Johann Senebier's,

Dieners des göttlichen Worts, Bibliothekars der Republik Genf
und Mitgliedes der Soc. der Wiſſenſchaften
zu Harlem,

Phyſikaliſch-chemiſche Abhandlungen

über den

Einfluß des Sonnenlichts

auf alle

drei Reiche der Natur

und auf

das Pflanzenreich inſonderheit.

Dritter Theil.

Aus dem Franzöſiſchen.

Mit Kupfern.

Mit Churfürſtl. Sächſiſcher Freiheit.

Leipzig,
bei Friedrich Gotthold Jacobäer,
1785.

Amadeus Primbs, Ciſterzien=
ſer aus dem Stifte Alderſpach, d.
G. u. W. D. offentl. ordentl. Leh=
rer der Philoſophie zu Ingolſtadt.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhalt.

Siebende Abhandlung. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der grünen Tinktur, die der Weingeiſt aus den Blättern zieht. Seite 1

1. Mittel, deren ich mich bei Anſtellung dieſer Verſuche bedient. 2
2. Allgemeine Erſcheinung. 3
3. Die Wärme iſt nicht die Urſache dieſer Veränderung in der Farbe der grünen Tinktur. 4
4. Blos das Licht iſt es, welches auf die Veränderung der grünen Tinktur, die ihrer Wirkung blosgeſtellt worden, Einfluß hat. 5
5. Das Licht kann dieſe Veränderung in der Farbe der grünen Tinktur nicht hervorbringen, wenn nicht eine geringe Menge Luft in den Fläſchchen mit der grünen Tinktur, vorhanden iſt. 7
6. Das Entfärben der grünen Tinktur hört auf am Lichte ſtatt zu finden, wenn die Fläſchchen, in denen ſich die Tinktur befindet, mit phlogiſtiſirter Luft angefüllt ſind. 8
7. In den Blättern befindet ſich ein Theil, der nur allein im Weingeiſte auflöslich iſt, und blos dieſer Theil wird in der Tinktur vom Lichte verändert. 9
8. Vom Einfluſſe des Lichts auf die Tinktur aus Blättern, die ſich in verſchiedenem Zuſtande befinden. 10
9. Die Blätter ſind nicht die einzigen Pflanzentheile, die den Weingeiſt grün färben. 11

10. Von Tinkturen, die mittelſt des Aethers und der weſentlichen Oele ausgezogen worden. Seite 12
11. Von den Vegetabilien im Magen und außer demſelben, nachdem ſie von ihm abgeſondert worden. 12
12. Von der Wirkung des Weingeiſts auf die Blätter. 14
13. Von der Wirkung des Waſſers auf die Blätter. 14
14. Von der Wirkung des mit Vitriolſäure geſchwängerten Waſſers. 14
15. Von der Wirkung des mit feuerbeſtändigem Laugenſalze geſchwängerten Waſſers. 15
16. Von der Wirkung des mit dem flüchtigen Laugenſalze geſättigten Waſſers. 19
17. Von der Wirkung der Feuchtigkeit auf die Blätter. 15
18. Von der Vermiſchung der grünen Tinktur mit Waſſer. 16
19. Von der Vermiſchung der grünen Tinktur mit den Säuren und den Laugenſalzen. 18
20. Von der Vermiſchung der grünen, am Lichte gelb gewordenen, Tinktur, wie auch der gelben Tinktur aus den bleichſüchtigen und trocknen Pflanzen, mit den Säuren und den Laugenſalzen. 20
21. Von der Wirkung des kochenden Waſſers auf die Blätter. 21
22. Von der Wirkung des ſiedenden Waſſers auf die Blätter. 22
23. Allgemeine Folgerungen. Das Licht wirkt auf die Harze. 23
24. Das Licht hat Einfluß auf die ganze Pflanze. 28

Achte Abhandlung. Beobachtungen über die Blätter von Pflanzen, welche ſich roth färben, wenn ſie eben abfallen wollen. 31
1. Geſchichte dieſer Bemühungen. 31
2. Von den Pflanzen, deren ich mich zu meinen Verſuchen bedient habe. 32
3. Verſchiedene Beobachtungen dieſer Erſcheinungen. 33

4. Die

4. Die rothen Blåtter ſtoßen, unter Waſſer der Einwirkung der Sonne ausgeſetzt, gar keine Luft aus. S. 36
5. Von rothen Blåttern, die im Waſſer liegen. 37
6. Von der Wirkung des Weingeiſts auf die rothen Blåtter. 37
7. Von der Wirkung der Såuren und der Laugenſalze auf die rothen Blåtter. 38
8. Von der Wirkung der Såuren auf die Tinktur aus rothen Blåttern. 38
9. Folgerungen. 39

Neunte Abhandlung. Von der Buntfårbigkeit der Blåtter. 43
1. Erſcheinungen der Buntfårbigkeit der Blåtter. 43
2. Von der Wirkung verſchiedener Kórper auf die Blåtter der dreifarbigen Amaranthen. 45
3. Folgerungen. 46

Zehnte Abhandlung. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der Farbe der Blumenblåtter, und beſonders der Tinkturen aus ihnen. 48
1. Allgemeine Betrachtungen über die Blumenblåtter. 49
2. Von der Wirkung der Såuren und der Laugenſalze auf die Blumenblåtter. 51
3. Von der Wirkung des Sonnenlichts auf die mit Weingeiſt aus einigen Blumenblåttern gezogenen Tinkturen. 55
4. Von einer beſondern Erſcheinung eines oftmaligen, auf einander folgenden, Fårbens und Entfårbens einiger Blumenblåtter. 58
5. Folgerungen. 64

Eilfte Abhandlung. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf das Fårben der Früchte. 71
1. Vom Fårben der Früchte. 71

2. Verſuche über die Haut der Früchte. Seite 72
3. Verſuche mit gefärbten Tinkturen der Früchte. 74

Zwölfte Abhandlung. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung verſchiedener Pflanzentheile, deren bisher noch nicht Erwähnung geſchehen. 76
1. Von den Kernen und Nüſſen. 76
2. Von den Knoſpen. 78
3. Vom Marke. 79
4. Von den Wurzeln. 80
5. Von den Harzen. 81
6. Von den Oelen. 83

Dreizehnte Abhandlung. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der Thiere. 84
1. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf den Menſchen. 84
2. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf einige Theile todter Thiere. 87

Vierzehnte Abhandlung. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der Körper des Mineralreichs. 90
1. Das Sonnenlicht macht verſchiedene Mineralien phosphoriſch. 90
2. Von der Wirkung des Sonnenlichts auf verſchiedene Körper des Mineralreichs. 92
3. Von der Wirkung des Sonnenlichts auf die Niederſchläge des Silbers und vorzüglich auf das Hornſilber. 93
4. Das Licht wirkt auf die Silberniederſchläge eben ſo, wie die phlogiſtiſirenden Prozeſſe. 100

Funfzehnte Abhandlung. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der durch Kunſt ausgezogenen Farben. 103

Inhalt.

1. Unterſuchungen über die durch Kunſt ausgezogenen Farben. Seite 103
2. Weingeiſttinkturen, der Sonne ausgeſetzt. 104
3. Waſſertinkturen, der Sonne ausgeſetzt. 105
4. Malerfarben, der Sonne ausgeſetzt. 106
5. Proben in Waſſerfarben. 107
6. Proben mit Oelfarben, der Sonne ausgeſetzt. 108
7. Proben von Paſtelfarben, der Sonne ausgeſetzt. 109

Sechszehnte Abhandlung. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung gefärbter Gewebe. 111

1. Plan dieſer Abhandlung. 111
2. Seidene Gewebe, der Sonne ausgeſetzt. 112
3. Wollene Gewebe, der Sonne ausgeſetzt. 115
4. Linnene und baumwollene Gewebe, der Sonne ausgeſetzt. 116
5. Papier von verſchiedenen Farben, an der Sonne liegend. 117

Siebzehnte Abhandlung. Betrachtungen über das Sonnenlicht. 119

1. Allgemeine Betrachtungen. 119
2. Allgemeines Reſultat meiner Verſuche. 120
3. Allgemeine Betrachtungen über einige Eigenſchaften leuchtender Körperchen. 121
4. Allgemeine Betrachtungen über das Licht. 124
5. Vergleichung des Feuers mit dem Lichte. 126
6. Vergleichung der Flamme mit dem Lichte. 130
7. Vergleichung der Elektricität mit dem Lichte, dem Feuer und der Flamme. 134
8. Vergleichung des Brennbaren mit dem Feuer, der Flamme, der Elektricität und dem Lichte. 138
9. Allgemeine Betrachtungen über das Licht. 145
10. Sollte ſich die Hauptabſicht des Lichts blos auf Erleuchtung der Erde einſchränken? 147
10. Newton's Begriffe von dieſem Gegenſtande. 149

12. Neue

12. Neue Beobachtungen über die Verbindung des Lichts. Seite 154
13. Das Licht wirkt auf eine beſondre Art auf die Ausdünſtung der Pflanzen. 156
14. Sollte nicht das Licht als ein Reizerweckendes Mittel auf die Pflanze wirken? 157
15. Wirkt das Licht auf die Luft? 159

Achtzehnte Abhandlung. Anwendung der Gedanken, auf welche ich durch meine Verſuche über den Einfluß des Lichts gebracht worden, auf die Geſchichte der Vegetation. 160

1. Unterſuchung des Keimens. 162
2. Von dem in den Pflanzen vorhandenen Laugenſalze und deſſen Nutzen. 169
3. Der Stoff des Zellgewebes kann als eine Art von ſeifenartiger Materie angeſehen werden. 172
4. Von dem harzigen oder ſeifenartigen Stoffe. 173
5. Vom Zellgewebe als einem Organ der Vegetation. 176
6. Gedanken über die Erzeugung dieſes ſeifenartigen Stoffs und der dephlogiſtiſirten Luft, welche er ausſtößt, nebſt Betrachtungen über die Nahrungsſtoffe der Vegetabilien und über die Luft, welche ſie, wie man glaubt, enthalten. 182
7. Iſt die dephlogiſtiſirte Luft, welche die Pflanzen abſondern, blos eine Wirkung der Reinigung der atmoſphäriſchen Luft, die in der Pflanze cirkulirt hat? 199

Siebende Abhandlung.

Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der grünen Tinktur, die der Weingeiſt aus den Blättern zieht.

Hat man bemerkt, was das Licht auf die Veränderung der Hölzer und der Tinkturen aus ihnen, für Einfluß äußert; ſo ſtellt ſich auch unſerm Geiſte natürlicherweiſe der Gedanke dar, zu unterſuchen, ob denn das Licht wohl auch das Vermögen habe, die mittelſt des Weingeiſts aus den Blättern gezogene grüne Tinktur zu verändern, ſo wie ſie die Kraft beſitzt, die am Stengel ſitzenden Blätter ſelbſt zu färben, und ihnen, wenn ſie abgeſchnitten worden, die Farbe zu nehmen.

Die in ihrem Gange geheimnisvolle Natur läßt uns keine andern Wege, auf denen man in ſie dringen kann, übrig, als die Betrachtung ihrer und die Betrachtungen, welche aus überlegter Beobachtung ihres Verfahrens entſpringen müſſen: aber auf dieſe Betrachtungen kann man nicht anders geleitet werden, als wenn ſie zu Verſuchen Veranlaſſung geben, welche, ihre Gründlichkeit darzuthun, geſchickt ſind. Ein Beobachter muß auf alle Gedanken, die ſich ihm, wenn er über eine Erſcheinung nachdenkt, darſtellen, Acht geben: dem Publikum aber muß er nur ſolche vorlegen, die durch glückliche Entwickelungen oder durch Verſuche, welche, — wenn ſie

auch nicht die Wahrheit der Gedanken darthun, — doch ſie wahrſcheinlich machen, einigen Werth erlangt haben.

Ich habe dem Einfluſſe des Lichts auf die grünen Tinkturen der Blätter mit Fleiß nachgeſpürt, und was ich für Erſcheinungen beobachtet, welche nicht nur in ihren Wirkungen ſonderbar, ſondern auch durch die Folgerungen aus ihnen wichtig waren, dieſe habe ich der Bekanntmachung werth zu ſeyn geglaubt. Vielleicht wird man mich in meinen Beſchreibungen gar zu umſtändlich und in meinen Unterſuchungen zu weitſchweifig finden, man wird glauben, dieſe kleine Thatſache hätte nur eine Beſchreibung verdient. Hat man aber einmal einen Faden gefunden, ſo will man ihn immer gern bis ans Ende verfolgen, ohne ihn zu zerreißen, man läuft ohnehin ſchon Gefahr, ihn zu verlieren, eh man noch zu dem Lichte gelangt iſt, auf das er zuführt. Man beſchreibt aber auch eine Reiſe durch unbekannte Gegenden, und das Neue, auf das man ſtößt, entſchädigt vielleicht bisweilen für den Nutzen, den man zu erhalten hoffen konnte.

1. Mittel, deren ich mich bei Anſtellung dieſer Verſuche bedient.

Zu dieſen Verſuchen nahm ich rektificirten Weingeiſt. Dieſen goß ich auf eine hinlängliche Menge Blätter, damit ich eine Tinktur erhielte, die wenigſtens ſo grün wäre, als ein Smaragd.

Dieſe Tinktur ſetzte ich in Fläſchchen aus böhmiſchem Glaſe, die 1 — 2 Unzen Waſſer hielten und mit eingeriebenen Stöpſeln verſehen waren, ans Licht.

Damit ich nicht genöthigt ſeyn möge, die Blätter, deren ich mich zu den Tinkturen bei dieſen Verſuchen bediente, immer anzugeben, ſo will ich nur anmerken, daß die Tinkturen aus alten Blättern, von denen ich Gebrauch

machte, mir die nämlichen Reſultate gaben, daß ich mich aber doch vorzüglich derer aus den Blättern des Kirſch- Feigen- und Holunderbaums und der Schminkbohnen bedient habe. Noch muß ich die Bemerkung beifügen, daß die Veränderungen bei denen der Sonne ausgeſetzten Tinkturen nur dann ſo ſchnell, als ichs anzeigen werde, Statt gefunden haben, wenn ſie friſch gemacht waren, daß aber dieſe Wirkungen langſamer erfolgten, wenn ſie älter waren.

Endlich iſt auch in Acht zu nehmen, daß wenn dieſe Verſuche von ſtatten gehen ſollen, man dahin bedacht ſeyn muß, daß man in die Fläſchchen nicht mehr von der Tinktur gieße, als daß es ohngefähr den dritten Theil ihres Raums erfülle.

Dieſe Vorſichtsregeln habe ich geglaubt, vorausſchicken zu müſſen, weil, wenn jemand dieſe Verſuche wiederhohlen wollte, eh er auf die Stelle gekommen wäre, wo ich von den Erſcheinungen, von welchen ich hier vorläufige Nachricht ertheile, die Urſache angebe, er vielleicht in die Verſuchung gerathen könnte, in meine Glaubwürdigkeit Bedenken zu ſetzen und Anſtand zu nehmen, meine Unterſuchungen, die mir gleichwohl für die Geſchichte der Vegetation von einigem Belang zu ſeyn dünken, weiter zu verfolgen.

2. Allgemeine Erſcheinung.

Setzt man ein Fläſchchen, das man ohngefähr auf ein Drittel ſeines Raums mit einer aus grünen Blättern mittelſt des Weingeiſts ausgezogenen Tinktur gefüllt hat, dem unmittelbaren Sonnenlichte aus; ſo verliert dieſe Tinktur in 20 Minuten ihre ganze grüne Farbe ſo, daß ſie die Durchſichtigkeit des Weingeiſts wieder annimmt. Der Weingeiſt ſieht dann freilich wohl ein wenig röthlich aus; dieſe leichte Färbung rührt aber von dem auszieh-

baren Theile im Blatt her, welcher von dem im Weingeiſte vorhandenen Waſſer aufgelöſt worden. Auf dem Boden des Fläſchchens findet ſich ein ſtrohgelber Niederſchlag in ziemlich reichem Maaße.

Die mit dem Weingeiſte aus den Blättern aller Erd- und Waſſerpflanzen ausgezogenen Tinkturen, die ich nahm, wie ſie mir in die Hand kamen und deren Anzahl ziemlich groß iſt, gaben mir die nämliche Erſcheinung. Sorgfältig getrocknete Kräuter, und die beim Trocknen ihr Grün behielten, gaben ebenfalls eine grüne Tinktur, in der das Sonnenlicht gleiche Wirkungen hervorbrachte: auch eine ſolche Tinktur aus Thee gab mir eben die Reſultate.

3. Die Wärme iſt nicht die Urſache dieſer Veränderung in der Farbe der grünen Tinktur.

Da ſich der Einfluß des Sonnenlichts vom Einfluſſe der Wärme, welcher jenen begleitet, nicht trennen läßt; ſo kann man nicht wiſſen, ob eine am Lichte ſich ereignende Erſcheinung eine Wirkung blos des Lichts oder ſeiner Wärme iſt. Vervielfältigt und vermannigfaltigt man aber die Verſuche; ſo läßt ſich die wirkende Urſache entdecken. In dieſem Falle ſetzte ich daher mehrere Fläſchchen mit grüner Tinktur dem Sonnenlichte und zwar ſo aus, daß einige alle Strahlen der Sonne, andre aber ihre ganze Wärme empfingen. Erſtere ſtanden unbedeckt an der Sonne, letztere aber waren mit einem Fayancegeſchirre bedeckt. Unter dieſem war die Wärme nach Verlauf einer Viertelſtunde beinahe eben ſo ſtark, als im freien Sonnenſcheine. Ich habe beſtändig beobachtet, daß in den rſten Fläſchchen die Tinktur ihr Grün nach 20 Minuten gänzlich verlohren hatte, dagegen in den andern die Tinktur nach 4 Monathen noch eben ſo grün war, als in dem erſten Augenblicke, nachdem ſie gemacht worden.

Dieſer

Dieſer Verſuch bewieß aber nichts. Ich brachte daher ein Fläſchchen von ſolcher Tinktur in eine Wärme von 60°, und trug dabei Sorge, daß er in der vollkommenſten Finſternis ſtand, und nun litt die Tinktur nicht die geringſte Veränderung. Dieſer Verſuch läßt ſich in einem tiefen Gefäße, das halb voll Waſſer iſt, anſtellen. Das Fläſchchen ſtellt man aufs Waſſer, bedeckt dabei ſorgfältig das Gefäß und läßt ein Thermometer darin ſtehen. Hierauf bringt man es ans Feuer und theilt ihm den Grad von Wärme mit, den man verlangt.

Noch muß ich anmerken, daß wenn ich ſage, die grüne Tinktur habe, wenn ſie an die Sonne geſetzt worden, alles ihr Grün nach 20 Minuten verlohren, dieſer Zeitraum nicht dergeſtalt beſtimmt iſt; daß ſie nicht nach Beſchaffenheit des Weingeiſts und ſeiner Quantität, in Beziehung auf den aufgelößten Theil des Blatts und den Umfang (volume) der im Fläſchchen befindlichen Luft mehr oder weniger verſchieden ſeyn könne.

4. Blos das Licht iſt es, welches auf die Veränderung der grünen Tinktur, die ihrer Wirkung blosgeſtellt worden, Einfluß hat.

Nur blos das Licht hat auf die grüne Tinktur, die ſeiner Wirkung ausgeſetzt iſt, Einfluß, weil es allein ihre grüne Farbe vernichten kann: in der That befanden ſich auch beim vorigen Verſuche die Fläſchchen, in denen die grüne Farbe der Tinktur vom Sonnenlichte zerſtört ward, in eben den Umſtänden mit denen, worin die Tinktur ihre Farbe behielt, nur mit dieſem Unterſchiede, daß auf die Erſtere das Licht unmittelbar gewirkt hatte, auf letztere aber nicht.

Da ſich aber in dieſe Folgeruugen noch Zweifel dürften ſetzen laſſen; ſo habe ich einen andern Verſuch angeſtellt,

ſtellt, der mir bündiger zu ſeyn ſcheint. Ich habe mir Röhren von überzinnten Eiſenblech machen laſſen, davon einige nur an einem Ende offen waren, andre aber an den Seiten perpendikuläre Einſchnitte hatten, durch die man 3 — 4 Linien breite Streiffen von Blech nach Belieben hin- und herſchieben und ſonach mehr oder weniger, — aber doch immer nur ſehr wenig, — Licht konnte einfallen laſſen. Ich ſtellte daher meine Fläſchchen mit der vorgeſchriebenen Quantität grüner Tinktur unter dieſe Röhren, welche auf dem Fenſter ſtanden, und nahm wahr, daß die Tinktur in denen, unter den ganz verſchloſſenen Röhren ſtehenden, Fläſchchen gar keine Veränderung litt, daß aber in den andern das Einſtrömen der grünen Tinktur mit der Menge des auf ſie wirkenden Lichts in beſtändigem Verhältniß ſtand.

Aber nicht das unmittelbar auffallende Sonnenlicht allein hat das Vermögen, dieſe Veränderung zu bewirken, ſondern das von einem bewölkten Himmel herabfallende Licht thut das nämliche, obgleich allerdings wahr iſt, daß anſtatt die grüne Farbe der Tinktur in 20 Minuten zu zerſtören, es 8 — 10 Stunden lang darauf wirken muß, indeß fängt man nach Verlauf einer Stunde doch ſchon an, eine ziemlich merkliche Veränderung zu ſpüren. Ich machte dieſen Verſuch im Winter mit einer Tinktur, die mittelſt des Weingeiſts aus Narziſſenblättern ausgezogen war.

Vom Mondlichte und dem Lichte einer Kerze hat mirs nicht geſchienen, daß ſie eine merkliche Veränderung in der grünen Tinktur erzeugt hätten.

5. Das Licht kann dieſe Veränderung in der Farbe der grünen Tinktur nicht hervorbringen, wenn nicht eine gewiſſe Menge Luft in den Fläſchchen mit der Tinktur vorhanden iſt.

Die aus grünen Blättern durch den Weingeiſt ausgezogene grüne Tinktur verliehrt, der Wirkung des Lichts blosgeſtellt, nur dann ihre Farbe, wenn die Fläſchchen, in denen man ſie aufbehält, nicht ganz damit angefüllt ſind.

In einem mit ſolcher grünen Tinktur ganz vollgefüllten, wohl verſtopften und dann der unmittelbaren Einwirkung der Sonne ausgeſetzten Fläſchchen wird in der Tinktur keine Art von Veränderung zu ſpüren ſeyn, wenn auch gleich das Licht ſehr lange Zeit darauf Einfluß gehabt hat. Meine Verſuche haben mir 4 Monate hintereinander immer daſſelbe gezeigt; freilich war das Fläſchchen ſo wohl verſtopft, daß ich darin keine merkliche Verdunſtung habe ſpüren können.

Nimt man zwei Fläſchchen, von gleichem Raume und gleichem Durchmeſſer der Oefnung, füllt von beiden den vierten Theil des Raums mit der nämlichen grünen Tinktur an, läßt eins offen ſtehen und verſtopft das andre und ſtellt alsdann Beide der Wirkung des Sonnenlichts blos; ſo wird das offenſtehende ſeine Farbe weit geſchwinder ändern, als das verſchloſſene.

Nimt man zwei Fläſchchen von gleichem Raume, aber ungleichen Oefnungen, gießt gleichviel Tinktur in beide, ſtellt ſie dann der Einwirkung des Sonnenlichts blos, läßt aber beide offen ſtehen: ſo wird in dem, das die größere Oefnung hat, ſich die Farbe der Tinktur weit eher ändern, als in dem andern mit der kleinern Oefnung.

Nimt man endlich mehrere Fläſchchen von gleichem Raume, füllt ungleiche Quantitäten von grüner Tinktur

hinein, verſtopft ſie hierauf recht wohl und ſtellt ſie in die volle Sonne: ſo wird in dem, welches die wenigſte Tinktur, ſonach aber die meiſte Luft, enthält, das Grün der Tinktur am geſchwindeſten verändert werden, hingegen in dem mit der Tinktur völlig angefüllten und ſonach von Luft ganz leeren Fläſchchen wird keine Veränderung in der Tinktur zu ſpüren ſeyn. In den übrigen Fläſchchen wird zwiſchen der Geſchwindigkeit des Entfärbens und der Menge der zugleich mit der Tinktur in den Fläſchchen eingeſchloſſenen Luft ein beſtändiges Verhältniß ſtatt finden.

Alſo glaube ich, ich könne hieraus ſchließen, daß das Entfärben der dem Sonnenlichte ausgeſetzten Tinktur mit der Menge der zugleich mit der Tinktur in den Fläſchchen verſchloſſenen Luft beſtändig in Verhältniß ſtehe.

6. Das Entfärben der grünen Tinktur hört auf, am Lichte ſtatt zu finden, wenn die Fläſchchen, in denen ſich die Tinktur befindet, mit phlogiſtiſirter Luft angefüllt ſind.

Wird das Fläſchchen ſtatt gemeiner Luft, — wie bei den vorigen Verſuchen geſchah, — mit phlogiſtiſirter Luft gefüllt: ſo wird die in dieſem Fläſchchen — das wohl verſtopft und der Sonne ausgeſetzt werden muß, — befindliche Tinktur ihre Farbe ſehr wenig und ſehr ſpät ändern. Hätte ich dieſen Verſuch ſo vornehmen können, daß keine gemeine Luft hineingekommen wäre: ſo iſt offenbar, daß das Entfärben gar nicht ſtatt gefunden haben würde, ſo groß auch in Beziehung der Menge der Flüſſigkeit die Menge der Luft geweſen wäre. Aber dieſes Entfärben wird mit der Verminderung der Menge der phlogiſtiſirten Luft oder mit der Vermehrung der Menge gemeiner Luft, die man ihr beimiſcht, zunehmen.

Stellt man dieſen Verſuch mit dephlogiſtiſirter Luft an, ſo wird das Entfärben der grünen Tinktur, die ſich mit dieſer Luftgattung im Fläſchchen befindet, im Sonnenlichte allezeit weit ſchneller vor ſich gehen, als in andern Fläſchchen, worin eben ſo viel gemeine Luft iſt.

7. In den Blättern befindet ſich ein Theil, der nur allein im Weingeiſte auflöslich iſt, und blos dieſer Theil wird in der Tinktur vom Lichte verändert.

Blätter, die man in Weingeiſt legt, verlieren darin alles ihr Grün. Hieraus erhellet alſo klar, daß dieſer grünfärbende Theil im Weingeiſte auflösbar iſt, und daß er ſich mittelſt des Weingeiſts, welcher durch das Oberhäutchen der Blätter dringt und dieſen färbenden Theil erreicht, auflößt.

Legt man aber grüne Blätter in Waſſer, erneuert daſſelbe oft und läßt dieſe Blätter ziemlich lange Zeit darin maceriren, damit ſie ſich darin auflöſen können: ſo nimt das Waſſer eine braune ins Rothe fallende Farbe an, und der grüne Theil findet ſich als Niederſchlag auf dem Boden des Gefäßes. Sonach iſt der im Weingeiſte auflösbare Theil im Waſſer unauflöslich.

Schüttet man endlich dieſen durch die Maceration des Blatts entſtandenen grünen Niederſchlag in Weingeiſt; ſo färbt er ſich ſchneller grün, und dieſe Tinktur wird vom Lichte weit geſchwinder entfärbt. Es iſt alſo offenbar, daß der Theil des Blatts, der nur allein im Weingeiſte auflösbar iſt, auch blos der ſei, den das Licht verändert, weil die Veränderung geſchwinder und völliger erfolgt, wenn dieſe Materie des ausziehbaren Weſens, mit dem ſie im Blatte verbunden iſt, beraubt wird.

läßt man Blätter zu Mus zerkochen, ſo nimmt das Waſſer den ausziehbaren Theil in ſich, und die zu Boden liegende grüne Materie zeigt, — wenn ſie im Weingeiſte aufgelößt und dem Lichte ausgeſetzt wird, — eben die Erſcheinungen, wie jene durch die Maceration erhaltene Materie.

Noch iſt der merkwürdige Umſtand zu bemerken, daß die Blätter der Waſſerpflanzen, die doch weniger ausziehbare Theile haben, als die Erdpflanzen, wenn man ſie in Weingeiſt legt, gleichwohl alsdann die nämlichen Erſcheinungen darbieten, als die Erdpflanzen, wenn ſie im Waſſer macerirt worden. Die Tinktur aus ihnen wird geſchwinder vollkommen, als die aus gewöhnlichen Pflanzen, und das Licht wirkt auf dieſe Tinkturen weit geſchwinder und vollkommener.

Die weiſe Vorſehung hat dieſen Pflanzen den ausziehbaren Theil, durch den ſie würden größere Veränderung vom Waſſer zu erleiden ausgeſetzt ſeyn, ſparſam zugetheilt und erhält das, was dieſe Pflanzen ausziehbares enthalten, indem ſie daſſelbe in jenen, im Waſſer unauflösbaren, Theil taucht; daß alſo der im Waſſer auflösliche Theil durch die Harztheile vor der auflöſenden Wirkung dieſes Elements geſchützt wird.

8. Vom Einfluſſe des Lichts auf die Tinktur aus Blättern, die ſich in verſchiedenem Zuſtande befinden.

Im Schatten getrocknete Blätter behalten ihr Grün, und die Tinktur aus ihnen durch den Weingeiſt iſt auch grün. Das Licht zerſtört das Grün dieſer Tinktur, ſo wie bei jener aus friſchen Blättern.

An der Sonne getrocknete Blätter werden rothgelb, und die Tinktur aus ihnen mittelſt des Weingeiſts nimt

nimt eine goldgelbe Farbe an. Stellt man ſie an die Sonne, ſo bleicht dieſe Farbe ſehr.

Eine meinen Verſuchen ganz widerſprechende Thatſache will ich nicht verſchweigen. Hr. Macquer führt in ſeinem Dictionaire de Chymie unter dem Artikel Fecules (Bodenſatz) an, daß durch den Aufguß des Aethers auf Tobak, der vom Waſſer ausgezogen geweſen, und wie gewöhnlich fahlroth ausgeſehen, er eine grüne Tinktur herausgezogen habe. Ich habe allerdings dieſen Verſuch nicht mit dem Aether angeſtellt, ich weiß ſogar nicht, ob Macquer ſchlecht getrocknete und blos ſchwarz gewordene Blätter ins Waſſer gelegt. Dem ſei wie ihm wolle, ſo iſt gewiß, daß recht gelbgewordene und wohlgetrocknete Tobaksblätter mir im Weingeiſte immer eine goldgelbe Farbe gegeben haben.

Bleichſüchtige Blätter, Samenblätter und Samenlappen in Weingeiſt gelegt, geben eine gelbe Tinktur, welche von der Sonne gebleicht wird.

Blätter, die in einer phlogiſtiſirten Luft gelb geworden waren, gaben die nämlichen Reſultate wie die vorhergehenden.

9. Die Blätter ſind nicht die einzigen Pflanzentheile, die den Weingeiſt grün färben.

Die Blätter ſind nicht die einzigen Pflanzentheile, welche den Weingeiſt, in den man ſie legt, grün färben. Die grünen Schoten, die grünen Samenkörner, das grüne Zellgewebe der Bäume, der Kräuter, die Blätterrippen, der Fruchtſtiel, der Stengel, die rauchen Spitzen, der grüne Knopf der grasartigen Pflanzen und die grüne Haut aller Früchte färben den Weingeiſt grün, und dieſe Farbe wird vom Lichte ſo zerſtört, wie jene, welche die grünen Blätter ihm mittheilen.

Die

Die gelbe Tinktur, welche der Weingeiſt aus eben dieſen Pflanzentheilen, wenn ſie trocken ſind, auszieht, wird von der Wirkung des Lichts eben die Veränderungen erleiden, wie die mittelſt des Weingeiſts aus gelben Blättern ausgezogenen Tinkturen.

10. Von Tinkturen, die mittelſt des Aethers und der weſentlichen Oele ausgezogen worden.

Ich machte einen Verſuch, meine Tinkturen anſtatt des Weingeiſts mit Vitriolåther auszuziehen. Sie gleichen ſich aber, theils ihrer Farbe, theils der Wirkung des Lichts nach, faſt gånzlich. Setzt man ſie der Sonne aus, ſo wird ihre grüne Farbe zerſtört, aber der Aether bleibt gelb.

Tinkturen, mit den weſentlichen Oelen ausgezogen, boten mir ſonderbare Merkwürdigkeiten dar; denn obgleich das Grün dieſer Tinkturen ſehr dunkel iſt, ſich auch im Finſtern ſehr gut erhålt; ſo vergehen ihre Farben doch, nachdem ſie dem Lichte ausgeſetzt worden, nach 5 — 6 Minuten gånzlich.

11. Von den Vegetabilien im Magen und außer demſelben, nachdem ſie von ihm verdauet worden.

Die grünen Vegetabilien, die dem Menſchen zur Nahrung dienen, verlieren im Magen zum Theil ihre grüne Farbe, auch verliert ſich dieſe bei långerm Verweilen der Vegetabilien im menſchlichen Kðrper allmåhlig immer mehr. Aber bei den Pflanzenfreſſenden Thieren, wenigſtens bei einigen, als wie beim Rindvieh und den Pferden, verändert ſich die Farbe der Vegetabilien, die ſie gefreſſen haben, nicht ſo ſehr: ihr Auswurf behålt noch eine ziemlich grüne Farbe, die aber, wenn er an der Sonne liegen bleibt, bald verlohren geht.

Der Hr. Abt Spalanzani belehrt uns in ſeinen bewundernswürdigen Unterſuchungen über die Verdauung, daß der Magen einiger pflanzenfreſſenden Thiere grün ſei. Sollte dieſe grüne Farbe nicht durch die Auflöſung der grünen Materie der Pflanzen hervorgebracht werden? Zum wenigſten hat es den Anſchein, daß dieſe es allein ſei, welche nährt: auch iſt dieſe grüne Materie das einzige, was Inſekten, die ſich in den Blättern aufhalten, freſſen, wohin unter andern die merkwürdigen Raupen, die man **Minirraupen** nennt, gehören. Dieſe zergliedern die Blätter vollkommen, indem ſie den grünen Theil ganz ausfreſſen, ihr Koth ſieht auch dunkelgrün *) aus. Man bemerkt auch oft im Auswurfe der Thiere den unverdauten holzigen Theil der Pflanzen. So findet man z. B. von dem gemeinen, ziemlich unverdaulichen, folglich ſchlecht nährenden, Sallat alle die groben Strünke und groben Rippen im Auswurfe, der mit ein Reſultat ſeiner Verdauung iſt, ganz wieder: mit dem Weißkohl verhält ſichs eben ſo. Endlich iſt ja auch bekannt, daß fette, oder laugen- oder ſeifenartige Körper zu Auflöſung dieſer grünen Materie beitragen. Mit Butter fettgemachte Brühe, worin man Spinat kochen läßt, wird ziemlich grün, dagegen Waſſer, worin man Spinat kochen laſſen, kaum gefärbt wird.

12. Von der Wirkung des Weingeiſts auf die Blätter.

Grüne Blätter, in Weingeiſt gelegt, werden gelb, dann braun und endlich weiß, wenn ſie nichts Auflösbares weiter enthalten.

Die

*) Hr. Paſt. Götze ſagt aber in ſeiner Geſch. der **Minirwürmer** und in ſeinen mikroſk. Beob. einer vierzehnf. **Minirraupe** im 4ten u. 5ten St. des **Naturf.** daß er ſchwarz ſei. Ueberſ.

Die untere Oberfläche der Blätter, welche die holzigere iſt, ſcheint dieſes Auflöſungsmittel weniger als die obere anzugreifen, ſo wie ſie auch ihre Farbe länger an der Luft zu behalten ſcheint, als die obere. Tunkt man gleich nur einen Theil vom Blatte in den Weingeiſt, ſo geht gleichwohl das ganze Blatt aus dem Grünen ins Schwarzbraune und zuletzt ins Weiße über.

13. Von der Wirkung des Waſſers auf die Blätter.

Legt man ein grünes Blatt ins Waſſer; ſo nimt man nach einigen Tagen wahr, daß die grüne Materie ſich gegen die Rippen drängt und daß auf dem Blatte eine Menge Flecken zum Vorſchein kommen, deren mit der Länge der Zeit der Maceration mehr werden. Das Grün des Blatts vergilbt ein wenig, die kleinen Veräſtungen, welche im Waſſer aufgelöſt worden, verſchwinden und das Grün bildet einzele Punkte, bis der ausziehbare Theil, aus dem die Rippen und das Oberhäutchen vorzüglich zuſammengeſetzt ſind, die grüne Materie, als eine dem Anſchein nach unorganiſirte Maſſe, fallen laſſen.

Legt man Blätter, aus denen der Weingeiſt den grünen Theil ausgezogen hat, ins Waſſer; ſo nimt man wahr, daß die Fächerchen, worin die färbende Materie ſich befand, ſich von dem ſie durchdringenden Waſſer aufblähen. Hierauf löſt ſich der holzige Theil nach und nach auf und wird zu einer gallertartigen Maſſe, die immer mehr in Fäulniß geht. Es ſcheint wohl, daß der grüne Theil den ausziehbaren Theil vor der Fäulnis ſchützt, ſo lange er mit ihm verbunden bleibt.

14. Von der Wirkung des mit Vitriolſäure geſchwängerten Waſſers.

Blätter, die man in ein mit Vitriolſäure geſchwängertes Waſſer legt, werden mit Roſtflecken beſäet. Das

Grün

Grün wird erſt helle, dann gelb, und endlich braun. Haben hierauf die Blätter ihr Harz verlohren, ſo werden ſie durchſichtig und färben nachgehends den Weingeiſt nur wenig gelb.

15. Von der Wirkung des mit feuerbeſtändigem Laugenſalze geſättigten Waſſers.

Als ich Blätter in ein mit feuerbeſtändigem Laugenſalze geſättigtes Waſſer legte und ſo einen Monat liegen ließ, verlohren ſie ihr Grün nicht, färbten aber die Lauge rothgelb. Ich wuſch hierauf dieſe Blätter mit reinem Waſſer ab, und legte ſie alsdann in gemeines Waſſer, welches ſie grün färbten. Dieſes Grün aber verſchwand, als der Extrakt ins Sonnenlicht geſtellt ward. Den Weingeiſt färbten ſie grün, ſo wie andre Blätter.

16. Von der Wirkung des mit dem flüchtigen Laugenſalze geſättigten Waſſers.

An Blättern, die in einem mit flüchtigem Laugenſalze geſchwängerten Waſſer lagen, wurden alle holzige Theile braun und mit Flecken bedeckt, ſo wie wenn man ſie im Waſſer maceriren läßt, aber die Flecken waren alsdann durchſichtiger. Das Waſſer färbten ſie gelbgrün und alsdann den Weingeiſt grün. Dieſes Grün aber verſchwand am Sonnenlichte.

17. Von der Wirkung der Feuchtigkeit auf die Blätter.

Legt man grüne Blätter unter Glocken mit Luft angefüllt, die ſo feucht iſt, als ſie's durch eine ſtarke Verdunſtung des Waſſers werden kann, und erhält ſie in ſolchem Zuſtande, indem man ihr alle Gemeinſchaft mit der äuſ-

ſern

ſern Luft abſchneidet: ſo verſtreut ſich der grüne Theil des Blatts, das Blatt wird durchſichtig und der holzige Theil ſcheint nicht verändert zu ſeyn. Sollte wohl der im Waſſer unauflösbare Theil ſich in Waſſer, das in Dünſte aufgelöſt worden, auflöſen? So viel iſt gewiß, daß die grünen Blätter in dieſem Falle eben ſo ſkeletirt werden, wie die von den Minirraupen durchfreſſenen, und daß nichts weiter von ihnen übrig bleibt, als das Oberhäutchen mit den Veräſtungen ihrer Faſern und Gefäße.

18. Von der Vermiſchung der grünen Tinktur mit Waſſer.

Gießt man Waſſer zu der mittelſt des Weingeiſts aus Blättern ausgezogenen grünen Tinktur, miſcht alles wohl untereinander und ſtellt Fläſchchen, mit dieſem Mengſel gefüllt, theils ans Licht und theils ins Finſtre; ſo bleicht das vom Licht getroffene Gemenge aus, das im Finſtern ſtehende aber behält ſeine Farbe, beide aber werden etwas trübe, doch das dem Lichte ausgeſetzte mehr, als das im Finſtern ſtehende, auch iſt der Niederſchlag beim erſten beträchtlicher, als beim andern. Vielleicht befördert die Verdunſtung des dem Lichte ausgeſetzten Auflöſungsmittels den Niederſchlag des aufgelöſten Körpers? Vielleicht ſpielt das ſich verbindende Licht dabei eine eigne Rolle? Dem mag nun ſeyn, wie ihm wolle, ſo hat der Niederſchlag aus dem dem Lichte ausgeſetzten Mengſel eine ſtrohgelbe Farbe, und indem er die Wirkung des Lichts verräth, beweiſt er auch noch, daß das Licht blos auf ſeinen im Waſſer unauflöslichen Theil wirkt.

Läßt man aber das Licht auf den Niederſchlag des dem Lichte nicht ausgeſetzt geweſenen Mengſels wirken: ſo braucht derſelbe, wenn er ſein Grün verlieren ſoll, ſchon länger Zeit, als das Mengſel ſelbſt oder die Tinktur allein. Das Mengſel verändert ſeine Farbe nach viel län-

gerer

gerer Zeit, als die grüne Tinktur, weil ſich ohne Zweifel die Wirkung des Lichts zugleich mit ſeiner Verwandſchaft mit dem Körper, mit dem es ſich verbindet, vermindert. Da nun das Waſſer hier die Verwandſchaft des Lichts mit der Tinktur durch Verringerung der phlogiſtiſirenden Materien vermindert; ſo erhellet, daß das Licht dann eine viel geringere Intenſion in ſeinem Einfluſſe äußern müſſe.

Gießt man von der grünen Tinktur unter Waſſer, ſo trübt ſich letzteres anfänglich nur ſehr wenig, wird aber nachher milchicht und der Niederſchlag iſt nichts als ein Theil, der ſich blos in Weingeiſt auflöſen läßt. Soll das Mengſel trübe ausſehen; ſo muß man zu 1. Theil von dieſer Tinktur 3. Theile Waſſer zuſetzen.

Iſt die Tinktur vom Lichte ihrer Farbe beraubt worden; ſo trübt ſie das Waſſer, in das man ſie ſchüttet, erſt nach mehrern Tagen. Sie bringt auch darin nur einige Striemen hervor, die einen Niederſchlag erzeugen, der im Waſſer, im Weingeiſt, in den Säuren und den Laugenſalzen beinahe unauflöslich iſt.

Gießt man viel Waſſer auf den grünen Niederſchlag, ſo erzeugt ſich etwas wie ein grünes Pulver. Verfährt man mit dem Niederſchlage aus der Tinktur aus trocknen Blättern eben ſo: ſo hat das Zurückbleibende eine gilbliche Farbe, ſo wie das vom Gummigutta, wenn man es eben ſo behandelt hat.

Gießt man Waſſer zu der Tinktur aus bleichſüchtigen Blättern; ſo hat das Gemenge gar keine Farbe und es ſetzt ſich eine weiße Materie zu Boden.

Hat man die grüne Tinktur mit vielem Waſſer verdünnt und gießt alsdann Vitriolſäure hinein; ſo nimt das Gemiſch eine gelbe Farbe an, und eine dunkelgrüne Materie, die ſich im Weingeiſte nicht auflöſt, ſchwimmt oben. Auch erzeugt ſich ein weißer Niederſchlag.

Die Seeſalzſäure ſchwächt die Farbe des Gemenges noch mehr, und erzeugt einen grünen Niederſchlag, weil ſie der gefällten Materie ihr Brennbares nicht raubt, wie dies die Vitriolſäure thut. Dieſer Niederſchlag färbt den Weingeiſt ein wenig gelb, löſt ſich aber nicht leicht darin auf.

Das feuerbeſtändige und das flüchtige Laugenſalz färben dieſes Mengſel gelb und erzeugen einen grünen Niederſchlag in ziemlicher Menge. Dieſer iſt im Weingeiſt, den er grün färbt, auflösbar; die grüne Farbe aber verſchwindet im Lichte.

19. Von der Vermiſchung der grünen Tinktur mit den Säuren und den Laugenſalzen.

Gießt man unter die grüne Tinktur ein wenig, als z. B. nur einige Tropfen, von der Vitriolſäure, ſo figirt dieſe Säure die grüne Farbe in dieſer Tinktur und bewahrt ſie vor der geſchwinden Einwirkung des Lichts, das ohne dieſe Säure ihr ſie bald rauben würde. Sollte wohl die Vitriolſäure die Lufttheilchen in ſich nehmen, und indem es deren innigere Vereinigung mit der Tinktur verhindert, auch der Verbindung, wodurch die färbende Materie verflüchtigt wird, durch die Vermehrung des Brennbaren des Gemenges Hinderniſſe in Weg legen?

Sollte denn etwan auch in der Wirkung der Vitriolſäure, welche mit einen Beſtandtheil des Alauns ausmacht, die Urſache liegen, warum der Alaun färbende, gummichte und ausziehbare Subſtanzen feſt macht, die ohne ihn eine Farbe geben würden, welche das Sonnenlicht bald ausbleichen würde? Wenigſtens iſt dies der Umſtand, auf deſſen Erweis mehrere in den folgenden Abhandlungen angeführte Verſuche abzielen.

Vitriolſäure in geringer Quantität der grünen Tinktur zugeſetzt, erhält ihre Durchſichtigkeit, fährt man aber mit

mit Zugießen ſo lange fort, bis das Aufbrauſen aufgehört hat; ſo wird das Gemenge trübe und ſchwarz und ſetzt einen weißen und zarten Bodenſatz ab, der ein wahrer Selenit iſt.

Seeſalzſäure in ſehr geringer Quantität der grünen Tinktur beigemiſcht, trübt ſie, und färbt ſie braun, und es erzeugt ſich ein klebriger Niederſchlag, der blaßgrün ausſieht, ſich aber weder im Waſſer, noch Weingeiſt auflöſt.

Salpeterſäure färbt die grüne Tinktur gelb, ohne einen Niederſchlag zu erzeugen.

Schwefelſäure verwandelt das Grün der Tinktur in ein blaſſes Gelb und verurſacht einen ſehr reichlichen Niederſchlag.

Feuerfeſtes Laugenſalz raubt der grünen Tinktur ihre Farbe und erzeugt einen ziemlich ſtarken Niederſchlag von grüner Farbe, der im Weingeiſt — und ſogar einigermaßen im Waſſer — auflösbar iſt, der aber im Weingeiſt aufgelöſt, am Lichte ſeine Farbe verliert.

Gießt man auf dieſen Niederſchlag mit Waſſer geſchwächte Vitriolſäure; ſo entſteht kein — oder wenigſtens ein ſehr geringes — Aufbrauſen, der Niederſchlag aber wird ſchwarz, ohne ſich aufzulöſen, wird auch alsdann weder vom Waſſer noch Weingeiſt aufgelöſt.

Es iſt nicht zu zweifeln, daß der Niederſchlag aus dem Gemenge der Vitriolſäure mit der Tinktur ein wahrer Selenit iſt: denn läßt man ihn in einer ſehr großen Menge Waſſer kochen; ſo erhält man einen Niederſchlag, der nichts weiter als eine Kalkerde iſt, die mit allen Säuren brauſt, nun weiß man aber, daß dieſe Erde die Erde der Vegetation iſt.

Noch iſt zu bemerken, daß die Vitriolſäure mit dem Weingeiſte vermiſcht, eine Art von Selenit erzeugt, aber in ſehr geringer Quantität in Vergleichung deſſen, der

ſich aus der grünen Tinktur niederſchlägt. Der Weingeiſt, als eins von den vegetabiliſchen, und zwar phlogiſtiſirten, Produkten, muß mit der Vitriolſäure Reſultate geben, die mit denen, welche die grüne Pflanzentinktur gibt, Analogie haben.

20. Von der Vermiſchung der grünen, am Lichte gelbgewordenen, Tinktur, wie auch der gelben Tinktur aus den bleichſüchtigen und trocknen Pflanzen, mit den Säuren und den Laugenſalzen.

Vitriolſäure in eine vom Lichte entfärbte grüne Tinktur gegoſſen, erregt darin ein heftiges Aufbrauſen. Das Gemiſch wird alsdann roth, und es kommt ein weißer Niederſchlag zum Vorſchein, der jenem aus der grünen Tinktur, wenn ſie mit der Vitriolſäure vermiſcht iſt, ähnlich iſt. Indeß nimmt man doch eine braune Materie wahr, die oben auf dem Niederſchlage ſchwimmt, ſich aber bald völlig niederſchlägt, wenn man viel Waſſer zum Gemenge gießt. Dieſe Materie färbt den Niederſchlag ſchwarz.

Gießt man Vitriolſäure auf eine gelbe Tinktur aus trocknen Blättern, ſo bekömmt das Gemiſch eine röthliche Farbe; der Niederſchlag iſt ſelenitiſch und nimmt zu, wenn man zu dem Gemiſch viel Waſſer gießt; wird aber dann ſchwarz.

Gießt man zu einer Tinktur aus bleichſüchtigen Blättern Vitriolſäure; ſo erhält man die nämlichen Reſultate. Nur das bemerke ich, daß des Niederſchlages aus der Tinktur von bleichſüchtigen Pflanzen vielleicht weniger war, als jenes aus der grünen Tinktur.

Um die Wirkungen des Gemiſches dieſer Tinkturen mit den Säuren kennen zu lernen, machte ich einen Verſuch,

ſuch, Harze in Weingeiſt aufzulöſen, und bemerkte gerade dieſelben Erſcheinungen, die ſich mir darſtellten, wenn ich Säuren in dieſe Auflöſungen goß. Man ſieht die Materie in Flocken zuſammenlaufen, den Niederſchlag ſich erzeugen und eine Materie obenſchwimmen, die den Niederſchlag ſchwärzt, wenn man ſie mit Gewalt füllt. Dieſe Beobachtungen habe ich an Auflöſungen des Gummigutts und des Fichtenharzes angeſtellt.

Hat man dieſe Niederſchläge abgewaſchen, ſo ſieht der aus der grünen Tinktur am weißeſten aus, der aus der vom Lichte entfärbten Tinktur hat ein ins Graue fallendes Weiß, und der aus der Tinktur von trocknen Blättern ein ins Braune fallendes Goldgelb.

Das Gemenge aus der grünen Tinktur und der Säure ſieht grünlich, das zweite gelbbraun und das dritte braun aus.

Wäſcht man aber alle dieſe Niederſchläge mit Weingeiſt ab, ſo bekommen ſie alle ein gleiches Weiß. Hieraus würde folgen, daß alsdann alle Niederſchläge, ſowohl die aus den Tinkturen, als auch die aus den Harzauflöſungen, auf gleiche Art von der im Weingeiſte auflösbaren Materie, welche ſie färbte, und die durch die Säure aus dem Gemenge geſchieden ward, gereinigt worden ſind.

Wäſcht man endlich Laugenſalze, ſowohl flüſſige, als andre, mit dieſen Tinkturen, ſowohl mit denen vom Lichte entfärbten, als auch mit jenen, die von Natur gelb ſind, weil ſie aus bleichſüchtigen, oder gelben, oder an der Sonne getrockneten Blättern gemacht ſind, ab; ſo färben dieſe Laugenſalze ſie gleich merklich grün.

21. Von der Wirkung des kochenden Waſſers auf die Blätter.

Es blieb mir noch übrig, grüne Blätter in gemeinem Waſſer kochen zu laſſen. Dies that ich mit Narziſſenblättern. Sie gaben dieſem Waſſer eine Olivenfarbe.

Bleichſüchtige Narziſſenblätter, eben ſo behandelt, färbten das Waſſer ſtrohgelb.

Das Waſſer nimmt alſo einige färbende Theile weg, vielleicht aber nur ſolche, die mit der Materie, welche es aufzulöſen vermag, genau vereinigt ſind.

Dieſes gefärbte Waſſer verliert, wenn man es dem Lichte ausſetzt, ſeine Farbe. Eben dieſe Veränderung erleidet es auch, wenn es in Fäulung geht. Unterdeſſen ſcheints doch, daß die Fäulnis die grüne Materie wenig angreift, weil ſich alsdann eine Gallert zu Boden ſetzt, die eine ziemlich grüne Farbe hat.

Die erſte grünliche Infuſion miſchte ich mit Kalkwaſſer, und erhielt einen flockigten grünlichen Niederſchlag, wobei das Waſſer ſeine grüne Farbe behielt. Aber Kalkwaſſer in Waſſer gegoſſen, worin bleichſüchtige Blätter gekocht hatten, gab nur einen ſtrohgelben Niederſchlag, und das Waſſer war durchſichtig. Hieraus würde alſo folgen, daß da der vom Kalkwaſſer gefällte Theil der Pflanzen beſtändig der Harztheil iſt; ſo würde das Extrakt aus den bleichſüchtigen Pflanzen, das immer ganz niedergeſchlagen iſt, weniger blos im Waſſer auflösbare Theile enthalten, als jenes aus den grünen Pflanzen, das ſein Grün behält.

22. Von der Wirkung des ſiedenden Weingeiſts auf die Blätter.

Ich ließ Feigenblätter eine Stunde lang in Weingeiſt kochen. Nachdem er erkaltet war, klärte ich ihn ab und fand am Boden des Kolbens eine zurückgebliebene Materie, die fettig war, am Feuer weich ward, ohne Aufwallen oder Rauch floß, ſich im Weingeiſte auflöſte und dem Wachſe glich. Eine ähnliche Beobachtung an einer durchs Feuer erhaltenen Weingeiſttinktur aus Rosmarin führt

Boer=

Boerhaave an, und Hr. Tingry hat Gelegenheit gehabt, ſie zu beſtätigen.

Sollten wohl die Bienen das Geheimniß beſitzen, die grüne Materie in den Blättern auflöſen und in Kontribution ſetzen zu können, um ihr Wachs daraus zu bereiten?

Der ſogenannte Wachsbaum (*Myrica cerifera Linn.* Le Galé. Le Cerier) trägt einen Samen, der mit dem Wachſe ſehr viel Aehnliches hat; welches beweiſt, daß dieſes Produkt mehr vegetabiliſch oder minder animaliſch iſt, als mans glaubt. Kocht man den Samen von dieſem Baume in Waſſer, ſo giebt er ein grünes Wachs, das oben ſchwimmt und gute Lichter giebt. Das kochende Waſſer zieht den ausziehbaren Theil aus dem Samen heraus.

Die Kätzchen der Pappel und der Birke geben ebenfalls eine Art von Wachs.

Der Saft der Wolfsmilch, des Schellkrauts (*Chelidonium maius Linn.* La Chelidoine), des Bocksbarts (*Tragopogon Linn.* La Barbe-de-Bouc) und des Sallats ſchmelzen, wenn ſie eingetrocknet ſind, am Feuer wie Wachs, geben auch einen ſolchen Geruch. Dieſe Säfte ſind, wie die grüne Materie der Blätter, gummicht-harzigt. Vielleicht verſtehen ſich die Bienen drauf, dieſe Säfte zu koaguliren, um ihr Wachs daraus zu bereiten oder die grüne Materie der Blätter aufzulöſen, um ſie kneten zu können.

23. Allgemeine Folgerungen. Das Licht wirkt auf die Harze.

Daß der grüne Theil der Blätter harzig ſei, hat ſchon Rouelle erwieſen: wenigſtens entdeckte er an ihm viele Aehnlichkeit mit den harzigen oder mit den harzig-gummichten Körpern.

Aber man muß auch geſtehen, daß wenn die Harze ſich im Weingeiſte kryſtalliſiren, die grünfärbende Materie diese Kryſtalliſation nicht hervorbringt.

Man ſcheidet die Harze vom Weingeiſte mittelſt des Waſſers, anſtatt daß das Waſſer nur einen Theil von der im Weingeiſt aufgelöſten grünen färbenden Materie ſcheidet; woraus vielleicht folgen würde, daß dieſe grüne Materie zwiſchen den Harzen und den Schwefellebern das Mittel halte. So würde ſie ein mit einer Säure verbundenes Oel ſeyn. Wenigſtens iſt ſo viel gewiß, daß vom Waſſer ausgeſogene Pflanzen noch recht gut brennen und ein flüchtiges Laugenſalz geben, anſtatt daß wenn ſie vom Weingeiſt ausgeſogen worden, ſie aufhören, ſich zu entzünden. Bleichſüchtige weichen hierin von den grünen blos in der Menge des Brennbaren ab, denn man trift darin noch die Salze durchs Waſſer aufgelöſt und mit den Oelen verbunden an.

Endlich hat der jüngere Rouelle erwieſen, daß der grüne Theil der Blätter, wenn er zerlegt wird, ein flüchtiges Laugenſalz und ein ſtinkendes Oel gibt, ſo wie thieriſche Körper: dagegen die Harze dieſe Produkte, welche dieſen grünen Bodenſatz der klebrigen Materie des Mehls oder der Samenkörner ſehr analogiſch machen, niemahls geben.

Auch folgt hieraus noch, daß bleichſüchtige Pflanzen blos in dem Theile, der ſich mit ihnen verbinden ſoll, und der ſie nicht hat durchdringen können, und dann in ihren Produkten, welche das Reſultat der Verbindung ſind, von andern Pflanzen unterſchieden ſind; es iſt auch blos das Zellgewebe, welches vornemlich durch die Abweſenheit des Lichts leidet, weil dies der Theil iſt, in dem die Verbindung vor ſich geht.

In den grünen Pflanzen befindet ſich die ausziehbare Materie nur in der Rinde der Blätter, und die Materie,

welche das Waſſer nicht auflöſen kann, hängt am Zellgewebe an. Davon kann man ſich an den Blättern des Säubrots (Cyclamen) überzeugen. Der rothe Theil dieſer Pflanze hängt an der Rinde an, und iſt im Waſſer ganz auflösbar, allein der grüne darin ganz und gar nicht; dagegen löſet ſich das ganze Zellgewebe im Weingeiſt auf, das Oberhäutchen aber ſcheint darin faſt gar keine Veränderung zu leiden.

Man ſieht hieraus noch deutlich, daß die Pflanzen blos im Verhältnis dieſer Verbindung, in der ſie mit dem Lichte ſtehen, entzündbar ſind. Pflanzen, aus denen der Weingeiſt alles, was er von ihnen auflöſen kann, ausgezogen hat, entzünden ſich nicht weiter, und die bleichſüchtigen Pflanzen brennen ſehr ſchlecht, wenn ſie trocken ſind.

Endlich lernt man hieraus auch noch, daß der Harztheil — denn angenommene Kunſtwörter muß man immer brauchen, — ſowohl in den Blättern, als in den Hölzern oder den Tinkturen aus ihnen, die einzige Materie iſt, welche vom Sonnenlichte angegriffen wird; und die Blätter, ſo wie die Tinkturen aus ihnen, geben uns die nämlichen Reſultate.

Man muß nicht aus der Acht laſſen, daß die grüne Materie, gleich denen am meiſten ausgearbeiteten Theilen der Pflanzen, den Samen, ein flüchtiges Laugenſalz gibt: da wir aber geſehen haben, daß dieſes Laugenſalz in den grünen Tinkturen, die vom Lichte ihrer Farbe beraubt worden ſind, das Grün wiederherſtellt; ſollte alſo nicht, — wie ich ſchon zur Gnüge gezeigt habe, — dieſe grüne Farbe der Blätter zum Theil von dieſem Laugenſalze herrühren? Alle Strahlen ſchießen auf denſelben Mittelpunkt zu, wenn man den wahren Spiegel nimmt, der alle Strahlen in Einen Punkt ſammeln kann: eben ſo läuft auch alles auf die Einheit des Plans hinaus, den die Natur in ihren erhabenen Werken zu befolgen ſcheint.

Iſt dieſes Laugenſalz, das zum Grünfärben der Blätter nothwendig zu ſeyn ſcheint, ein Produkt des Lichts? Wird es durch die Einwirkung des Lichts auf die Säuren erzeugt? Sollte es auch wohl eine Wirkung der Gährung, welche die wirkende Urſache des vegetabiliſchen Lebens iſt, ſeyn? Ich weiß es nicht; aber es könnte wenigſtens doch möglich ſeyn, daß dieſes Laugenſalz den Einfluß der Säuren, welche auf das Bleichen oder Rothfärben der Blätter abzwecken, verminderte? Vielleicht bringt es dieſe Wirkung dadurch hervor, daß es die Verwandſchaft dieſer Säuren mit dem Lichte vermindert; denn da dieſes von der Säure nicht mehr mit ſolcher Gewalt angezogen wird, ſo verbindet es ſich lieber mit dem Uebrigen der Pflanze, und bringt auf ſolche Weiſe ihre grüne Farbe hervor? Oder vielleicht dient dieſes Laugenſalz unter allen dieſen Körpern, welche zu Erzeugung dieſer grünen Materie der Pflanzen mitwirken, zum Verbindungsmittel? Und endlich tragen die Laugenſalze wohl auch bei, die Auflöſung dieſer grünen Materie, welche dieſe grüne Materie geſchickt macht, daß ſie in den kleinen Gefäßen der Blätter und dem Zellgewebe der Rinde cirkuliren kann, zu unterhalten? Wenigſtens iſt gewiß, daß ſobald der Umlauf ſtille ſteht, und das Brennbare ſich zerſtreuen kann; der grün färbende Theil, der mit ihm die nächſte Verwandſchaft hat, auch zu gleicher Zeit davon geht, und eben dieſes haben wir durch Verſuche dargethan, die uns zeigten, daß gar kein Entfärben der grünen Tinktur ſtatt fand, wenn nicht darin eine Zerſtreuung des Brennbaren vor ſich gehen konnte. Sonach iſt alles, was dieſe Zerſtreuung begünſtigt, — wie z. B. die Vitriolſäure, als ein Magnet des Brennbaren — ein ſicheres Mittel, die grüne Farbe in den Blättern ſo, wie in den Tinkturen zu zerſtören, wenn ſie darin in großer Menge verbunden iſt.

Dies iſt es, was man an grünen Blättern, die dem Lichte ausgeſetzt oder in eine Säure getunkt worden ſind, wahr-

wahrnimmt; in beiden Fällen vergilben und verbleichen ſie. Dieſe Wirkung bringt das Licht hervor, indem es durch den Zuſatz der phlogiſtiſirenden Materie die Mittel zur Verflüchtigung im Blatte anhäuft. Sonach geht das angehäufte Brennbare davon und führt die färbende Materie, welche mit ihm die größte Verwandſchaft hat, oder die vielleicht aus ihm zuſammengeſetzt iſt, mit ſich fort. Eben dieſe Wirkung bringt auch die Vitriolſäure hervor, indem ſie das Brennbare aus dem Blatte in ſich nimmt, und das letztere ſeines färbenden Grundſtoffs beraubt. Dieſen färbenden Grundſtoff verändert gedachte Säure auf der Oberfläche des Blatts, wie das Braune verräth, welches ſie ihr ſogleich gab, und das durch die Verflüchtigung, welche ſie bewirkt, bald in Weiß übergeht. Endlich nimmt man wahr, daß das vom Blatte getrennte Brennbare ſich mit der Säure verbindet, welche alsdann eine ſchwarze Farbe, welche phlogiſtiſirende Materien ihr allemahl mittheilen, annimmt.

Dieſe Erſcheinungen haben mich veranlaßt, unter der Wirkung des Lichts auf dieſe grünen Tinkturen und der Wirkung der Beizen auf das Färben der Zeuge Vergleichungen anzuſtellen. Wenn das Licht die gefärbte Flüſſigkeit durchdringt und ſich mit ihr verbindet; ſo erzeugt es einen Niederſchlag, welcher macht, daß die Farbe der Tinktur verſchwindet. Wahr iſt allerdings, daß der Niederſchlag nicht die Farbe hat, welche verſchwunden iſt, denn er iſt ſtrohgelb, wie die bleichſüchtigen Pflanzen: da aber das Licht den Theil, den es zum Grünfärben der Pflanze hergegeben hat, wieder in ſich nimmt und ſich mit dieſer grünfärbenden Materie der Tinktur verbindet; ſo erfolgt kein Niederſchlag weiter, als der harzige Bodenſatz, den es gefärbt hatte, und mit dem es weniger Verwandſchaft hatte, als mit dem Weingeiſte, darin er aufgelöſt worden. Ohne Zweifel wird in dieſem Augenblicke durch die Wirkung des Lichts Brennbares losgemacht.

gemacht. Indem nun dieſes zu einer neuen Verbindung in der Tinktur Gelegenheit gibt, ſo bringt es die erwähnte Farbenveränderung und den bemerkten Niederſchlag hervor. Ohne Zweifel trennt ſich auch bei allen Verfahren des Färbens, wo ein Niederſchlag erfolgt, Brennbares, und macht eine neue Verbindung. Ich theile aber hier nur einen Gedanken mit, den Hr. Macquer vielleicht ſchon gehabt, geprüft und beurtheilt hat, und wird gewiß, wenn er ſeine philoſophiſchen Unterſuchungen über das Färben herausgeben wird, das Publikum hierüber belehren.

24. Das Licht hat Einfluß auf die ganze Pflanze.

Das Licht wirkt auf alle Theile der Pflanze und zwar unmittelbar auf die grünen Theile und mittelbar auf die Blumen, welche nur in ſo fern fruchtbar ſind, als die Pflanze den Einfluß des Lichts genoſſen hat.

Es ſcheint mir ſogar, daß die Pflanzen ſo gebildet ſind, daß ſie ſich mit Brennbaren ſättigen ſollen. Sie leben ſo lange, als ſie welches verbinden können, und ſterben, ſobald dieſe Verbindung aufhört, weil das Brennbare reichlich vorhanden iſt, und alsdann den vegetabiliſchen Körper, welcher damit überladen iſt, verflüchtigt. Sobald als daher die Pflanze, oder die Blätter oder die Früchte zu ſo einem Punkte gekommen ſind, wo ſie die möglichſt gröſte Menge von Säften erhalten und die möglichſt gröſte Menge Brennbares verbinden: ſo verändern die vermehrte Gährung und die überflüßigen Säfte die Natur der Miſchung; Früchte reifen, kräuterhafte Pflanzen ſterben, verändern ihre Farbe, und das Brennbare, als die Urſache ihres Grüns, geht fort. Wenigſtens iſt gewiß, daß ein an der Sonne getrocknetes Blatt gelb und dann weiß wird, dagegen ein im Schatten getrocknetes

ſein

ſein Grün behält: aber eben dieſes getrocknete Blatt, das grün iſt, weil es im Schatten getrocknet worden, verliert ſein Grün, wenn man es dem Sonnenlichte ausſetzt.

Die Bleichſucht wirkt auf die lebendigen Pflanzen eben ſo, wie die Sonne auf die todten. Im erſten Falle mangeln die phlogiſtiſirenden Materien, die das Licht hergeben mußte, der Pflanze gänzlich: im andern zielen die reichlich vorhandenen phlogiſtiſirenden Materien dahin ab, alle jene darin vorhandene mit ſich fortzunehmen. Es iſt gewiß, daß je ſtärker die Auflöſungsmittel der harzigen Materien phlogiſtiſirt ſind, deſto kräftiger wirken ſie. Dieſerwegen entfärbt auch die Sonne die grüne Tinktur der Blätter um deſto geſchwinder, je weniger wäßrige Theile in dem Weingeiſte ſind, in dem ſie aufgelöſt worden; weil alsdann weniger phlogiſtiſirende Materien hinzuzukommen brauchen, um das vorhandene Brennbare und die ihm ſo ſtark anhängende färbende Materie zu zerſtreuen. Auch iſt noch zu bemerken, daß ſobald als das mit dem färbenden Theile verbundene Brennbare nicht weiter entwiſchen kann, kein Entfärben ferner erfolgt, das Mittel, durch welches man verhindert, daß das Brennbare ſich losmacht, mag ſeyn, was für eins es wolle. Und endlich, da kein Niederſchlag erfolgen kann, ohne daß ſich das Brennbare trennt; ſo beweiſet der Niederſchlag, welcher ſich in der vom Lichte entfärbten Tinktur erzeugt, auch noch die Trennung des Brennbaren.

Soll ich zu allem dieſem noch dies hinzufügen, daß ein wenig Vitriolſäure in die grüne Tinktur geſchüttet, ihre Farbe an der Sonne feſt macht; weil ſie das Brennbare des Lichts anzieht, weil alsdann die Tinktur mit dem Brennbaren nicht weiter geſättigt iſt und weil ſie deſſen genug annehmen kann, ohne daß eine ſolche Menge davon vorhanden wäre, welche es zwänge, davon zu gehen. Eben dies ereignet ſich bei einem lebendigen vegetabiliſchen Körper; das Brennbare iſt darin nicht im Ueberfluſſe vor-

handen,

handen, weil es ſich verbindet und es dadurch an ſeiner Stelle feſtgemacht wird. Wenn aber der vegetabiliſche Körper ſtirbt, wenn die Verbindung der Theile aufhört, wenn zu dem feſtgemachten Brennbaren neues hinzukömmt: ſo vermehrt dieſes überflüßige Brennbare die Flüchtigkeit des Gemiſches und die grüne Farbe entflieht mit ihm.

Die Laugenſalze entfärben die grünen Tinkturen, indem ſie das Brennbare von ſeiner Säure ſcheiden. Alsdann verdunſtet das Brennbare nebſt der grünen Farbe. Es iſt wahr, dieſes Laugenſalz gibt den grünen Tinkturen, die an der Sonne gelb geworden ſind, oder den Tinkturen der bleichſüchtigen Pflanzen, die grüne Farbe: allein die Schwefelleber, anſtatt ſich zu zerſetzen, erzeugt ſich von neuem. Vielleicht verſtattet das Laugenſalz — indem es die überflüßige Säure in ſich nimmt, welche das Brennbare figirt, — dem Brennbaren, ſich zu entwickeln, und die Tinktur, worin es nicht vorhanden zu ſeyn ſchien, grün zu färben.

Doch dem ſei, wie ihm wolle, ſo wiederhohle ich's; ich betrachte alle dieſe — mehr oder weniger wahrſcheinliche — Erklärungen, als ein bloßes Spiel der Einbildungskraft, und ſehe mich wohl vor, daß ich darin die Sprache der Natur, die ich nicht deutlich habe leſen können, wollte zu leſen geben.

Achte

Achte Abhandlung.

Beobachtungen über die Blätter von Pflanzen, welche ſich roth färben, wenn ſie eben abfallen wollen.

1. Geſchichte dieſer Bemühung.

Es giebt ziemlich viel Pflanzen, deren Blätter, wenn ſie eben abfallen wollen, aus dem Grünen ins Rothe übergehen. Dieſe Erſcheinung hat nicht nur mit der Wirkung des Lichts auf die Vegetation viel Verwandſchaft, ſondern auch außerdem noch mit verſchiedenen im vorhergehenden Aufſatze beſchriebenen Wahrnehmungen. Und dies ſind die Urſachen, die mich bewogen haben, über eine gar zu ſehr vernachläßigte Thatſache Unterſuchungen anzuſtellen und ſie gegenwärtig bekannt zu machen. Mich dünkt, ich ſehe auf allen Erſcheinungen in der Natur mit großen Buchſtaben geſchrieben, daß ſie unter einander in Verbindung ſtehen, und mich däucht, man kann immer aus ihnen dieſen Schluß folgern, daß man einen wichtigen Vortheil über die Natur erhalte, wenn man eins von ihren Verfahren wohl beobachtet hat. Unſre Unwiſſenheit iſt weniger die Tochter unſrer Schwachheit, als unſers Dünkels, und die Philoſophen haben weniger darin geirrt, daß ſie unter allen den Thatſachen, die das Schauſpiel der Natur ihnen darſtellt, Eine betrachteten, als daß ſie der Triebfeder, welche ſie in Bewegung ſetzen muß, nachſpürten. Die meiſten haben ſich durch eine ſonderbare Halsſtarrigkeit, dieſe Triebfeder der einzigen

Thal-

Thatſache, mit der ſie ſich beſchäftigen, anzupaſſen, betrogen und betrügen ſich immer noch.

2. Von den Pflanzen, deren ich mich zu meinen Verſuchen bedient habe.

Von den verſchiedenen Pflanzen, deren Blätter aus dem Grünen ins Rothe übergehen, wenn ſie eben abfallen wollen, werde ich nur die anführen, mit denen ich Verſuche vorgenommen habe.

Unter den Bäumen und Sträuchern finde ich die Eiche, den Birnbaum, den Masholderbaum (*Viburnum opulus Linn.* L'Aubour oder L'Aubier), den Weinſtock, den kanadiſchen Epheu (*Meniſpermum virginic. Linn.* La Vigne du Canada), den gemeinen Granatapfelbaum (*Punica granatum Linn.* Le Grenadier) und den Berberisſtrauch.

Unter den kräuterhaften Pflanzen habe ich mich bedient des Sumachs (*Rhus. Linn.* Le Sumac), des gemeinen Klettenkrauts (*Arctium Lappa Linn.* Le Lapais), des Kuhweizens (*Melampyron arvenſe Linn.* Le Bled Saraſin), der Wolfsmilch (Tithymale), des Amaranths (*Amaranthus Linn.* L'Amarante), des Erdbeerkrauts (*Fragraria veſca Linn.* La Fraiſe), des Robertskrauts (*Geranium Robert. Linn.* L'Herbe à Robert), und des Leberkrauts (*Anemone hepatica Linn.* L'Hepatique).

Es giebt noch ſehr viele andere Pflanzen, an denen man dieſe Erſcheinung beobachtet. Da ich aber keine Verſuche mit ihnen angeſtellt habe, ſo will ich von ihnen nichts erwähnen. Unterdeſſen halte ich meine Verſuche für zahlreich genug, um aus ihnen einige zu dieſen Unterſuchungen nützliche Analogien herleiten zu können.

3. Ver=

3. Verſchiedene Beobachtungen dieſer Erſcheinung.

Die Blätter, die ehe ſie abfallen, ſich roth färben, gehen aus dem Grünen ins Rothe nicht eher über, als wenn ſie eben abfallen wollen. In dieſem Zuſtande der Röthe trennen ſie ſich ohne einigen Widerſtand vom Zweige, und wenn ſie anfangen, roth zu werden, ſo fängt dieſes Färben am Blätterſtiele an. Auf den Blättern des Holzbirnenbaums (*Pyrus ſilveſtris Linn.* Le Poirier ſauvageon), die von Inſekten oder ſonſt beſchädigt worden, fängt dieſe Röthe um die beſchädigten Stellen an zuerſt zum Vorſchein zu kommen. Der Kuhweizen wird erſt dann roth, wenn der Samen anfängt, hervorzukommen.

Der Stiel von den rothen Blättern der Wolfsmilch gibt keinen milchichten Saft mehr, wenn ſich die Blätter roth färben. Die Blätter vom Masholder werden roth, indem ſie vertrocknen. Die Blätter vom Sumach gehen aus dem Grünen erſt ins Gelbe über, dann werden ſie roth und endlich fallen ſie ab.

An Blättern, die vorm Abfallen ſich roth färben, fängt die Röthe an der Spitze und oft am ganzen Rande des Blatts an, breitet ſich von da weiter über das ganze Blatt, und endlich bis an den Stiel hinunter aus.

Die Blätter vom kanadiſchen Epheu und verſchiedene andre werden nur dann roth, wenn ſie der Sonne unmittelbar ausgeſetzt ſind. Ein ſolches Blatt darf nur von einem einzigen andern Blatte bedeckt ſeyn; ſo verhindert dies, daß keine Röthe zum Vorſchein kömmt. Es gibt deren ſo gar viele, die blos an ihren ganz unbedeckten Stellen roth ſind, und auf Blättern, die von andern bedeckt ſind, ſieht man die Geſtalt des ſie bedeckenden Blattes. Dieſe Spuren bilden die Umriſſe des Schatten, in dem ſie ſich befanden. Alle ſich rothfärbende Blätter werden dies eher, wenn ſie der Sonne ausgeſetzt ſind.

Die Blätter vom kanadiſchen Epheu, die den Einfluß dieſes Himmelskörpers nicht unmittelbar genieſſen, vergilben, ohne ſich roth zu färben, anſtatt daß andre, nachdem ſie abgefallen ſind, aus dem Rothen ins Gelbe übergehen. Kurz, die Blätter, welche am ſtärkſten und am geſchwindeſten roth werden, ſind allezeit ſolche, welche der unmittelbaren Einwirkung der Sonne am ſtärkſten ausgeſetzt ſind.

Oft geſchiehts auch, daß viele ſich rothfärbende Blätter von Pflanzen vertrocknen, ohne roth zu werden, weil ihnen die Wirkung der Sonne fehlt: oft aber iſt auch dieſe Bedingung nicht hinreichend. Ich habe von kanadiſchen Epheu Zweige abgeſchnitten, andre abgebrochen und wieder andre am Mutterſtamme neben andern Zweigen, an denen die Blätter roth waren, hängen laſſen: aber die Blätter an den zerknickten Zweigen vertrockneten, und bekamen eine rothfahle Farbe, doch wurden ſie nicht roth. Ohne Zweifel gehört eine beſondere und auf einander folgende Veränderung der Säfte, welche im Blatte cirkuliren, dazu.

Mir hat es geſchienen, daß an den jüngſten Bäumen die Blätter am erſten roth werden. Sie ſind allerdings ſolche, die am geſchwindeſten treiben und bei denen folglich auch die Vegetation am geſchwindeſten gehemmt ſeyn muß. Die jungen Schoſſe am kanadiſchen Epheu haben mir immer am erſten geſchienen, daß ſie ſich roth färbten.

Die Kälte ſcheint mir die Zeit des Rothfärbens der Blätter nicht zu beſtimmen. Im Auguſt habe ich am Holzbirnenbaum rothe Blätter angetroffen, obgleich die Hitze immer ſehr heftig geweſen war. Die Blätter am gemeinen Klettenkraute und am Robertskraute kann man die ganze Zeit der Vegetation über rothgefärbt finden. Da aber die Blätter nur dann roth erſcheinen, wenn ſie aufhören zu vegetiren: ſo geſchieht es, daß ſo oft als an einer ſich rothfärbenden Pflanze alle alte Blätter, die von

Natur abfallen wollen, ſitzen, ein jedes von dieſen Blättern dann ſeine Farbe annimmt.

Zu bemerken iſt, daß in allen Fällen die rothen Blätter nach Verlauf einer gewiſſen Zeit ihr Roth verlieren, dann gelb, und hierauf weiß werden; daß aber die unmittelbare Einwirkung der Sonne dieſe Veränderung der Farbe gewaltig beſchleunigt.

Die Ribben und der Stiel der Blätter färben ſich nie roth. Dieſe Beobachtung iſt wichtig; denn da dieſe Theile nicht grün gefärbt ſind, ſo folgt daraus, daß es nur allein die grüne Materie iſt, welche dieſe Farbe annimmt; auch die Stengel vom Kuhweizen färben ſich roth, weil ſie immer grün ſind.

Die obere Seite der Blätter iſt die erſte, welche die Farbe verändert. Oft geht ſie aus einer Nüance in die andre über, und wird endlich gelb, ehe die untere ihr Grün verliert; dies nimmt man beſonders am Sperberbaume (*Sorbus domeſtica Linn.* Le Cormier) und am Sumach wahr. Es ſcheint alſo, daß die untere Seite weniger zärtlich iſt. Ich habe auch ſchon die Bemerkung angeführt, daß ſie holziger iſt, es iſt aber dem noch beizufügen, daß ſie der unmittelbaren Wirkung der Sonne weniger ausgeſetzt und fähiger iſt, die Feuchtigkeit aus der Luft und die fixe Luft, welche von dieſer Feuchtigkeit aufgelöſt wird, einzuſaugen.

Auch iſt nicht zu vergeſſen, daß die Blätter, wenn ſie ſich roth färben, durchſichtiger werden. Ihre Veräſtungen ſind nicht leicht zu erkennen, ſo lange ſie grün ſind, werden aber ſehr ſichtbar, wenn ſie ſich roth färben.

Ich muß hier anmerken, daß die Blätter der Amaranthen bei den verſchiedenen Beobachtungen, die ich hier mittheile, eine ſcheinbare Ausnahme machen: denn ſie ſcheinen mit dieſer Farbe noch zu vegetiren; doch iſt zu

merken, daß dieſe urſprünglich grünen Blätter, wenn ſie ins Rothe übergehen, einige Tage lang dieſe Farbe nebſt ihrem friſchen Anſehen behalten. Unterdeſſen verbleichen ſie doch bald, wie andre, und fallen hernach auch wie andre ab. Da ſie ſaftvoller ſind; ſo brauchen ſie längere Zeit zum Vertrocknen. Dieſe Röthe wäre alſo an dieſen Blättern immer eine ſtufenweiſe Abnahme, welche ſie erleiden, die aber nicht ſo weit ginge, als an den Blättern, die abfallen.

Endlich gibt es auch viele Pflanzen, deren Blätter roth aus ihrer Hülle hervorbrechen, und erſt hernach ihr gewöhnliches Grün allmählig annehmen: dergleichen ſind der Aprikoſenbaum, der Welſchenußbaum, der Ahorn, der Birnbaum. Die Blätter dieſes leztern haben in ihrer Kindheit und in ihrem Alter einerlei Farbe.

4. Die rothen Blätter ſtoßen, unter Waſſer der Einwirkung der Sonne ausgeſezt, gar keine Luft aus.

Rothe Blätter, die eben abfallen wollen, ſtoßen unterm Waſſer, wenn ſie der Sonne ausgeſezt ſind, keine Luft aus, ſie ſind todt, und alle Grundkraft der Vegetation iſt verloſchen. Wir haben aber in der Erſten Abhandlung gezeigt, daß todte Blätter keine Luft weiter geben, weil ſie keine mehr verarbeiten können.

Ein Blatt vom Kegelkraute (La Règle), deſſen ganzer Rand roth, die Mitte aber grün war, wurde unterm Waſſer der Sonne ausgeſezt, aber es war blos der grüne Theil, welcher Luft ausſtieß.

Der rothe Theil der Blätter von der Hauswurz, welche abſterben, wird ſchlaff und iſt ohne Luft. Die Blätter vom Holzbirnenbaume, welche roth ſind und in gutem Zuſtande zu ſeyn ſcheinen, ſinken im Waſſer unter, und ſchwimmen nicht weiter oben, wenn man ſie drauf legt.

Die

Die rothen Blätter der Amaranthen machen eine Ausnahme von dieſer Regel, und ſtoßen unterm Waſſer, der Sonne ausgeſetzt, ziemlich viel Luft aus, doch geſchieht dieſes nur, wenn ſie anfangen, roth zu werden. Wenn ſie aber fortfahren abzunehmen und eben abfallen wollen, ſo geben ſie alsdann keine Luft weiter und ſinken auch im Waſſer unter, wenn man ſie hineinlegt.

Ich habe ſchon in der erſten Abhandlung angemerkt, daß junge rothe Blätter ſehr wenig Luft ausſtießen, wenn ſie unterm Waſſer der Sonne ausgeſetzt wurden.

5. Von rothen Blättern, die im Waſſer liegen.

Rothe Blätter, die man in Waſſer legt, färben es röthlichgelb oder vielmehr ziegelroth. Die rothen Blätter der Amaranthen aber färben das Waſſer ganz und gar nicht.

Es hat mir geſchienen, als fingen die rothen Blätter geſchwinder an zu gähren, als die grünen.

Die grünen Blätter vom kanadiſchen Epheu habe ich im November ſehen ſich im Waſſer roth färben.

Die Blätter von den rothen Rüben (*Beta hort. rubro rad. rapacea Linn.* La Bette-rouge) in ein mit fixer Luft geſättigtes Waſſer gelegt, werden darin grün und färben das Waſſer roth.

6. Von der Wirkung des Weingeiſts auf die rothen Blätter.

Die grünen Blätter vom kanadiſchen Epheu verlieren im Weingeiſt ihr Grün und theilen es dem Weingeiſte mit; aber die rothen Blätter färben ihn roth, das gleich ins Pomeranzenfarbige übergeht.

Die rothen Blätter vom Berberisbaume, vom Birnbaume, ſelbſt die Blätter von den Amaranthen geben dem Weingeiſte ebenfalls eine rothe Farbe.

Die Blätter von den rothen Rüben bekommen, wenn ſie den Weingeiſt roth färben, wieder ein ins Gelbe fallendes Grün. Die rothe Farbe des Weingeiſts iſt aber von ſchlechtem Beſtand, dagegen das von dieſen Blättern gefärbte Waſſer ſeine Farbe ziemlich lange behält.

Die Gährung hat mir in dieſen rothen Blättern viel geſchwinder zu entſtehen geſchienen, als in den grünen.

7. Von der Wirkung der Säuren und der Laugenſalze auf die rothen Blätter.

Rothe Blätter, in ein mit Vitriolſäure geſchwängertes Waſſer gelegt, verlohren ihre Farbe, welches aber dieſes ſauergemachte Waſſer, und zwar ſehr lebhaft annahm.

Rothe Blätter, in ein mit feuerbeſtändigem Laugenſalze geſättigtes Waſſer gelegt, wurden nach Verlauf einiger Stunden grün und erhielten beinahe ihre vorige Farbe wieder.

8. Von der Wirkung der Säuren auf die Tinktur aus rothen Blättern.

Schüttet man in eine grüne Tinktur aus den Blättern des kanadiſchen Epheus Vitriolſäure, ſo nimmt ſie eine rothe Farbe an, und läßt ſehr vielen Selenit, der in ein röthliches, im Waſſer unauflösbares, Harz eingewickelt iſt, fallen.

Die Tinktur aus den rothen Blättern wird ſchwarz, wenn man Vitriolſäure hinzugießt. Der ſelenitiſche Niederſchlag ſieht ſchmuzigweis aus. Das Waſſer färbt

mittelſt des Niederſchlags des Harzes das Gemenge röthlich und den Bodenſatz ſchwarz. Der Niederſchlag iſt reichlicher, als bei der grünen Tinktur.

Das Laugenſalz brachte in dieſer Tinktur beinahe eben die Wirkungen hervor, als in den Blättern; es machte, daß ſie grün ward.

9. Folgerungen.

Die Materie des Zellgewebes der Blätter, welche grün iſt, welche allein den Weingeiſt färbt, und im Waſſer unauflöslich iſt, iſt gewiß auch dieſe rothe Materie, die ſich in den rothen Blättern roth färbt; weil dieſe Farbe der grünen Platz macht. Doch iſt zu gleicher Zeit wahr, daß dieſe Materie bei dieſer Verwandlung einige Veränderung erleidet; weil ſie alsdann das Waſſer ein wenig färbt, welches mit der grünen Materie ſonſt nie geſchieht. Es zeigt ſich alſo gleich, wie ich auch ſchon gezeigt habe, daß das Blatt gelitten hat und todt iſt, wenn es roth geworden iſt.

Gleichwohl wird das Zellgewebe des Holzes vom kanadiſchen Epheu nicht roth gefärbt, wie das Zellgewebe der Blätter? Dies iſt wahr, und nimmt mich auch nicht Wunder, weil dieſes Zellgewebe nicht ſo ſtirbt, wie des Blattes ſeines. Das erſtere wird durch das verborgene Lebensprincipium, welches die Pflanzen den Winter über behalten, genährt: das andre aber iſt ohne Nahrung. Der Stiel, welcher das Blatt mit dem Zweige verbindet, vertrocknet und trennt ſich von ihm. Es wird daher auch in Pflanzen, die gänzlich vertrocknen, als wie der Kuhweizen und das Klettenkraut, dieſes Zellgewebe des Stengels roth, wie das Zellgewebe der Blätter, wenn dieſe Pflanzen ihrem Sterben nahe ſind. Hieraus erhellet alſo, daß die Röthe ſich über alles, was in gewiſſen Pflanzen Zellgewebe iſt, oder doch wenigſtens über das ganze Zell-

Zellgewebe ſolcher Pflanzen, deren Blätter ſich roth färben, ausbreiten kann.

Aber warum färben ſich nicht alle Blätter an allen Pflanzen roth? Ohne Zweifel deswegen nicht, weil die Blätter der Pflanzen, die roth werden, etwas Eigenes haben, welches dieſe Röthe beſtimmt.

Ich dürfte ziemlich ſtark vermuthen, daß die Säure, welche alsdann in den Blättern im Uebermaße vorhanden iſt, die Urſache dieſer Säure ſei. Ich habe dazu folgende Urſachen:

1) Junge Blätter, welche weniger grün ſind, als andre, ſcheinen auch ſaurer zu ſeyn.

2) Die rothe Farbe verräth in den Pflanzen eine mehr entwickelte Säure, wie man an allen rothen Früchten bemerken kann.

3) Rothwerdende Blätter werden für ſaurer gehalten, als nicht rothwerdende.

4) Die vom Lichte ausgebleichte Tinktur aus Blättern färbt ſich roth, wenn man ein wenig Säure hineingießt. Färbt die auf das Blatt gegoſſene Säure die Tinktur nicht, ſo rührt dies daher, weil ſie zu ſchnell wirkt. Sie macht, daß die Tinktur gleich in die letzte Nüance der Zerſtörung übergeht, ohne erſt durch die andern hindurchgegangen zu ſeyn. Die rothen Weine ſcheinen ihre lebhafte Farbe der Säure des Moſtes, der ſie erhöhet, ſchuldig zu ſeyn, gießt man Weinſteinöl in ſie, ſo nehmen ſie eine braune Farbe an.

5) Ein weſentliches Oel, welches ein Theil des Harzes des Zellgewebes iſt, wird vom Weinſteinöle grün und von einer Säure roth gefärbt.

6) Die Laugenſalze färben die grünen und vom Lichte ausgebleichten Tinkturen grün, beſonders aber die Blätter und die Tinkturen aus ihnen.

Endlich

Endlich hat es auch das Anſehen, daß dieſe Röthe ſich nur dann zeigt, wenn der Umlauf aufhört, ſeine Vollkommenheit zu haben, wie bei den jungen Blättern, wo er erſt anfängt, und bei den alten, wo er in Verfall geräth. Aber alsdann empfangen die leztern keine neuen Säfte aus der Pflanze, an der ſie ſitzen, mehr. Die Säure iſt mehr entwickelt, weil ſie nicht weiter durch die Säfte, welche nicht mehr in die Blätter treten, verdünnt wird, die Erſtern dagegen verdunſten. Ueberdies verbinden dieſe Blätter dann gar kein Brennbares, im Gegentheil verdunſtet das in ihnen vorhandene, und ſonach wird die in der Pflanze vorhandene Säure nicht weiter verſüßt. Folglich muß, wenn meine Idee richtig iſt, die Röthe mit der Wirkung der Sonne zunehmen. Leztere vermehrt die Ausdünſtung, das Vertrocknen und die Verflüchtigung der flüchtigſten Theile. Die Wirkung der Säure wird alſo immer kräftiger, weil die weniger verbundene Säure ihre ganze Stärke wieder annimmt.

Es iſt nicht zu zweifeln, daß die rothen Blätter weit trockner ſeyn, als andre, denn ſie ſind brüchiger; ſie verlieren immer die Waſſertheilchen, welche ſie enthielten, und erhalten deren unendlich wenige wieder. Sollte hierin nicht vielleicht die Urſache liegen, warum die grünen Blätter, die ſich einmahl roth färben, nicht roth werden, wenn man ſie grün abſchneidet, ſondern blos ſo wie die andern verwelken? Wenigſtens ſind ſie, wenn die Vegetation nach und nach aufhört, ihrer Feuchtigkeit nicht beraubt. Werden ſie im Gegentheil grün abgeſchnitten, ſo hört alles in dem nämlichen Augenblicke auf zu leben. Die Veränderung der Säfte geſchieht zu gähling, und iſt zu ſtark, um ſtufenweiſe zu erfolgen: das Blatt vertrocknet daher gleich. Kömmt die rothe Farbe bei den Wunden, welche die Blätter empfangen, zum Vorſchein; ſo rührt dies daher, weil der Saft in zu großer Menge durch die Oeffnungen der Wunde herausdringt, oder weil er leichter

und überflüßiger aus den Stellen, wo er mehr entblößt iſt, verdunſtet.

Junge Bäume bekommen ihre Blätter, die ſich roth färben, eher, als ältere, weil in ihnen das Harz in geringerer Quantität vorhanden und die Säure weniger entwickelt iſt. Da ſie eher treiben, ſo müſſen auch ihre Blätter frühzeitiger abfallen.

Im Eingange habe ich angemerkt, daß die Blätter, die ſich roth färben, etwas ihnen Eigenes haben. Die Vitriolſäure färbt ihre Tinktur roth, bei andern Blättern bringt ſie aber dieſe Wirkung nicht hervor.

Es ſcheint, daß da die rothen Blätter minder wäßrig ſind, ſie durchſichtiger ſeyn müſſen. Das Waſſer, mit Körpern, die es nicht ganz auflöſt, vermiſcht, verliert ſeine Durchſichtigkeit. Auch hat es den Anſchein, daß da die der Gährung fähigen Theile einander näher gekommen und weniger verdünnt ſind, ſie eher in Gährung kommen müſſen, welches uns auch die Erfahrung lehrt. Auch nimmt man wahr, daß die rothen Blätter durchſichtiger als die grünen ſind, und geſchwinder als jene in Gährung gerathen.

Dies ſind alſo die Wahrſcheinlichkeiten, welche vielleicht fähig ſeyn werden, ihre Bekanntmachung zu entſchuldigen. Laßt uns aber unaufhörlich ſagen: es ſind Wahrſcheinlichkeiten, und laßt uns die Thatſachen, die der Natur angehören, von unſern Raiſonnements, welche ſie nicht allezeit beſtätigt, unterſcheiden.

Neunte

Neunte Abhandlung.

Von der Buntfärbigkeit der Blätter.

1. Erſcheinungen der Buntfärbigkeit der Blätter.

Die Buntfärbigkeit der Blätter beſteht in den verſchiedenen Farben, die ſich auf den Blättern mit der Hauptfarbe miſchen: ſo ſieht man z. B. auf den dreifärbigen Amaranthen, daß das Roth und Gelb ſich mit dem Grün miſchen und die Blätter dieſer Pflanzen mahlen. Es gibt viele Pflanzen, die von Natur bunte Blätter haben, dergleichen ſind das Haſenöhrlein (*Bupleurum rotundifol. Linn.* La Perfoliata foliis pictis), deſſen grüne Blätter gelbgefleckt ſind; die Bergpimpinelle (*Pimpinella montana Linn.* La Pimpinelle de montagne), welche grüne Blätter mit gelben Streifen trägt, eine Art der Aloe, an der das Blatt in der Mitte grün iſt und einen gelben Rand hat, der ſchmalblättrige Mäuſedorn (*Ruſcus racemoſus Linn.*), welcher grün und gelbe Blätter hat, und endlich die gelb und grüne und die weis und grüne Salbei.

Es gibt aber auch Pflanzen, an denen die Blätter nur in gewiſſen Umſtänden bunt werden, dergleichen ſind der Ahorn, die Pharaosfeige (*Ficus ſycomorus Linn.* Le Sycomore), der Vogelbeerbaum (*Sorbus aucuparia Linn.* Le Cormier), der Amaranth und der gemeine Holunder (*Sambucus nigra Linn.* Le Sureau).

Dieſe Buntfärbigkeit ſcheint mir ein eigner Zufall zu ſeyn, der nicht ſchlechterdings von der Einwirkung des Lichts

Lichts abhängt. Da ſie aber mit allem, was das Färben der Blätter nahe angeht, zuſammenhängt: ſo habe ich Gelegenheit gehabt, einigen von ihren Wirkungen nachzuſpüren, und alſo es nicht für unnütz gehalten, von dem, was ſich mir dargeſtellt hat, einen Begriff zu geben.

Es ſcheint gleich anfangs ziemlich allgemein eingeräumt zu werden, daß die Buntfärbigkeit eine Krankheit iſt, deren Urſache mit den Nahrungsſtoffen der Pflanze zuſammenhängt. Gibt es Pflanzen, die in einem Boden buntfärbig werden und in einem andern weiter nicht: ſo iſt klar, daß dieſe Buntfärbigkeit ſehr ſtark von der Nahrung, die der Boden gibt, abhängt. Dies ſehen wir alle Tage an den Amaranthen, und dies iſt auch die Meinung Hrn. Du Hamel's, deſſen Entſcheidung über alle Gegenſtände, deren Erforſchung er ſich vorſetzte, und über die er ſein Urtheil fällte, von Gewicht ſeyn muß.

Was dieſe Meinung noch beſtätigt, iſt der Umſtand, daß die Pflanzen, die ſich gern bunt färben, dies thun, wenn ſie von Pflanzen umgeben ſind, die ihnen den Saft aus der Erde entziehen, den ſie für ſich einſaugen ſollten. Man nimmt dies beſonders in magerm Boden wahr. An dieſem ungeſunden Zuſtande der Pflanzen läßt ſich nicht zweifeln, wenn man bemerkt, wie die Tulpenzwiebeln an Größe und Kraft abnehmen, ſo wie ihre Blumen buntfärbigt werden. Folgendes ſind einige genauere Beobachtungen über die Buntfärbigkeit des dreifärbigen Amaranthen.

Die Buntfärbigkeit der dreifärbigen Amaranthen zeigt ſich beſonders gegen den Stiel der großen Blätter zu; die Spitze der Blätter iſt beſtändig grün.

Die Röthe kömmt zuerſt gegen die Ribben des Blatts zu zum Vorſchein. An allen Blättern, die Gelb haben, iſt der Stiel weis, aber an allen, die blos roth und grün ſind, iſt er grün.

Alle

Alle Blätter, die viel Gelb haben, ſind minder groß. Mir ſcheint es, als wenn alle Blätter der dreifärbigen Amaranthen gelb hervorbrächen, einige Tage dieſe Farbe behielten und an ihren Spitzen grün würden; daß aber alsdann wenig Gelb an ihnen übrig bliebe.

An jedem Blätterbüſchel ſind die äußern Blätter grün und roth, die innern aber gewöhnlich gelb und roth, auch gibt es deren oft, die blos gelb ſind. Die letzte Farbe, welche ſie annehmen, iſt die grüne.

Die Amaranthen, welche den Sommer über gar nicht buntfärbig ſind, werden es oft mitten im Herbſt. Alsdann ſind ſie am ſchönſten bunt. Dies beſtätigte alſo wieder, daß die Buntfärbigkeit eine Krankheit iſt, da die Kälte, welche die Vegetation in Unordnung bringt, dieſen Zufall begünſtigt.

2. Von der Wirkung verſchiedener Körper auf die Blätter der dreifärbigen Amaranthen.

Die rothe Farbe der Amaranthen löſt ſich im Waſſer ganz auf, der Weingeiſt aber nimmt ſie ſchwer an. Hat nun das Waſſer dieſe rothe Farbe ausgezogen, ſo findet man den gelben Bodenſatz, den die **Natur** gibt, und den die Sonne gewöhnlich grün färbt. Dieſer harzige Bodenſatz löſt ſich, ſo wie der grüne Theil, im Weingeiſte auf.

Die rothe, durchs Waſſer aufgelöſte, Farbe aus dem Amaranth verſchwindet an der Sonne gleich, wenn ſie ihr ausgeſetzt wird: ſo daß, wenn man wiſſen will, ob das Waſſer den rothen Theil auflöſt und ſich davon färbt, man dieſe Auflöſung nicht am Lichte machen muß; denn dieſes würde dieſe Farbe, ſo wie ſie ſich erzeugte, verſchlingen.

Dieſe rothe oder violette Farbe dauert eine Zeit lang im Finſtern. Das damit gefärbte Waſſer gährt ſehr geſchwind,

geſchwind, riecht ſehr ſtark und gibt einen ſehr zarten Schleim.

Iſt die rothe Farbe dieſes Extrakts am Lichte verſchwunden, ſo findet ſich auf dem Boden des Geſchirrs eine gelbe, im Waſſer unauflösliche Materie, und dies iſt der harzige Theil des vegetabiliſchen Körpers, der ſich nicht hat grün färben können, und in dem die Säure im Ueberfluß vorhanden iſt.

Aber warum haben denn nicht die Blätter, die ſo viel Waſſer aus der Atmoſphäre einziehen, dieſe rothe, vom Waſſer, — das ſie einziehen, — aufgelöſte Farbe, da ſie doch ſo leicht aufzulöſen iſt? Vielleicht haben dieſe Blätter dieſes Vermögen verlohren. Vielleicht verbindet die Vegetation dieſes Waſſer ſo, daß es dieſe Wirkung hemmt. Die Säure der fixen Luft, welche ſich mit der entwickelten Säure zu Hervorbringung dieſer rothen Farbe verbindet, erhöhet ſie vielmehr noch und figirt ſie. Doch dieſe Thatſache iſt merkwürdig genug, um eine genauere Unterſuchung zu erfodern. Die Blätter der dreifärbigen Amaranthen ſind, die Farbe ausgenommen, den andern ſo gleich, daß man ihre Organiſation nicht ſo zerrüttet vermuthen kann, daß ſie das Waſſer, welches ſie umgibt, nicht weiter verſchlucken ſollten.

3. Folgerungen.

Dieſe Beobachtungen ſcheinen mir einige von meinen im Vorigen behaupteten Meinungen füglich zu beſtätigen. Sie lehren uns

1) Daß die gelbe Farbe die Grundfarbe der Vegetabilien ſei, und daß alle andre beſondere Modifikationen von ihr ſeyn; doch zeigt ſich zu gleicher Zeit, daß die grüne Farbe die einzige ſei, die ſich mit ihr innig verbindet; das Waſſer kann ſie nicht von ihr trennen, wie es die rothe Farbe von ihr trennt.

Sollte

Sollte etwan die rothe Farbe im Blatte gar nicht zum Vorſchein kommen, wenn die Blätter nicht mehr hinlänglich phlogiſtiſirt ſind, um die Säure zu verſüßen und ihr das Vermögen zu rauben, die Farbe zu Roth zu erhöhen? Tritt nicht der hinlänglich phlogiſtiſirte Theil in den höchſten Theil des Blatts, als denjenigen, der alsdann am meiſten geſchwächt iſt, und färbt er nicht dort dieſen Theil, der immer grün iſt, wenn ein Theil vom Blatte grün iſt?

Es iſt zu bemerken, daß dieſes Roth an dreifärbigen Amaranthen viel lebhafter iſt, als an Blättern, die vertrocknen; aber im erſten Fall iſt auch die rothe Farbe das Produkt einer Verbindung, und im andern würde es das Produkt einer Zerſetzung ſeyn.

Meine Hypotheſe zu Erklärung der grünen Farbe der Blätter, indem ich mir die Entſtehung eines Berlinerblaus vorſtellte, wird durch die Erſcheinungen nicht übern Haufen geworfen, ſondern ſcheint mir vielmehr dadurch einen neuen Beweis zu erhalten. Dieſe rothe Farbe wird von den Laugenſalzen leicht grün gefärbt, und das in den Säuren aufgelöſte Eiſen gibt zuweilen eine rothe Farbe. Sonach treffen wir hier wieder die Grundſtoffe des Berlinerblaus an. Wenn aber die Verbindungen zu deſſen Hervorbringung und die zu Erzeugung dieſes grünen Niederſchlags nothwendigen Umſtände nicht ſtatt finden; ſo wird auch die Erzeugung deſſelben gehemmt, und es kommt nicht eher zum Vorſchein, als wenn man den Blättern und der Tinktur aus den Blättern den kaliſchen Theil, der ihnen mangelt, zuſetzt.

2) Man ſieht hier, ſo wie an den andern Pflanzen, das Gelbe ins Rothe und dann ins Grüne übergehen, das Grün kömmt aber allemahl zuletzt zum Vorſchein, weil die zu ſeiner Erzeugung nothwendige Verbindung mehr verwickelt iſt, und es eine vollkommenere Organiſation und vollkommnere Säfte erfodert.

3) Die Sonne iſt nicht vermögend, alle gelbe Theile eines Blatts grün zu färben, wie man an den dreifärbigen Amaranthen wahrnimmt. Die Krankheit des Blatts verhindert vielleicht alsdann dieſe Verbindung; die Veränderung der Säfte entzieht ihnen die natürliche Verwandſchaft, die ſie mit dem Lichte haben müßten, und die das Grün, welches ihre natürliche Farbe iſt, wenn ſie dem Lichte ausgeſetzt ſind, hervorbringen müßte. Was endlich

4) nicht länger zu zweifeln erlaubt, daß das Licht aufhört, ſich in den rothen und gelben Theilen der buntfärbigen Blätter zu verbinden, iſt der Umſtand, daß dieſe Blätter, der Sonne unterm Waſſer ausgeſetzt, an der grünen Stelle ſo wohl Luft geben, als andre Blätter, der rothe und gelbe Theil hingegen nur wenig oder gar keine. Der gelbe Theil ähnelt ganz den bleichſüchtigen Pflanzen, und der rothe nähert ſich den jungen Blättern oder ſolchen, die vertrocknen.

Zehnte Abhandlung.

Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der Farbe der Blumenblätter und beſonders der Tinkturen aus ihnen.

Die Blumenblätter feſſeln die Augen aller Menſchen mit Vergnügen an ſich. Ihre niedlichen Formen, ihre anmuthige Zuſammenſtellung, und ihr lebhaftes Kolorit ziehen bald unſre Blicke an ſich, und wir wenden ſie ungern

ungern von ihnen weg. Sollte alſo wohl der Naturforſcher, der dieſes reizende Schauſpiel genießt, ſie anſehen können, ohne ihrer Organiſation nachzuſpüren, ohne auf die Palette zu rathen, worauf die Farben zubereitet werden, womit ſie gemahlt werden, und auf die Werkſtätte, wo die einnehmenden Farbenmiſchungen geſchehen, die ſie uns ſo ſchätzbar machen?

1. Allgemeine Beobachtungen über die Blumenblätter.

Die Blumenblätter haben mit den andern Blättern wenig Aehnlichkeit. Die Unterſchiede in ihrer Organiſation habe ich dargethan und beobachtet, daß ſie gar keine Luft unterm Waſſer ausſtießen, wenn ſie darunter der Sonne ausgeſetzt wurden. Dieſe Unterſchiede in den Reſultaten mußten nothwendig auf welche in ihren Tinkturen ſchließen laſſen, und der Unterſchied der Tinkturen und der Säfte mußte die Vermuthung erregen, daß es auch welche in ihrer Zuſammenſetzung, folglich in ihren Farben geben müſſe.

Dieſe Betrachtungen verhindern nicht, daß das Licht auf die Farben der Blumenblätter Einfluß habe. Vereinigt ſich das Licht mit ihren Säften; ſo muß es ſie modificiren, und indem es dies thut, ſo kann es Abänderungen in ihren Schattirungen verurſachen. Sonach kann man den Pinſel der Natur und ihre Farben in den Lichtſtrahl, der die Blumenknoſpe erleuchtet, verlegen. Freilich iſt wahr, daß die Blumenknoſpe ſich bisweilen mit allen ihren Farben öfnet, und daß ſie die Farben gewöhnlich nur dann erhält, wenn ſie ihrem Maler die Leinwand hat darbieten können, die er bemahlen ſollte.

Im Finſtern haben die blauen Hyacinthen eine graue Farbe, die violet-mordorefärbigen Mohnblumen ſind in ihren Kelchen weis, und die Nelken und Roſen nehmen

ihre lebhaften Farben nicht eher an, als einige Zeit vor ihrem Aufblühen. Das Licht hat auf ihre Blumenblätter durch den Kelch hindurchwirken können, ſo wie es vermuthlich auf das Zellgewebe der Blätter durch das Oberhäutchen hindurch wirkt.

Wahr iſts, daß man die Blüthen des Kaſtanienbaums mittelſt des Vergrößerungsglaſes ein Jahr zuvor, ehe die Knoſpe aufblüht, mit allen ihren Farben gemahlt, entdeckt. Die meiſten Blumenblätter haben in dieſer Knoſpe eine grüne Farbe, eh ſie aufbrechen. Die Blumenblätter der Blüten des Aprikoſenbaums ſind in der Knoſpe roth, und die von den Blüten des Pfirſich- und des Apfelbaums purpurfarben: auch der Blumenſtaub iſt in der Knoſpe gefärbt; wie der Baron Gleichen mit ſeinem Vergrößerungsglaſe beobachtet hat. Das Licht kann aber ſchon im Finſtern an dem Gemälde gearbeitet haben, das es uns aufſtellen will. Ich kann hieran nicht zweifeln, wenn ich die in ihren Knoſpen grünen Blätter und das unter der Rinde grüne Zellgewebe in Erwägung ziehe. Das Licht iſt aus ſo feinen Körperchen zuſammengeſetzt, daß für ſie die Rinden und die Knoſpenhüllen weiter nichts, als ein Gitter ſind, durch welches ſie ſo durchfallen, als wenn gar kein Anſchein von Hinderniß vorhanden wäre.

An den gefüllten Blumen bemerkt man gemeiniglich, daß die am meiſten bedeckten Blumenblätter eine zärtere Farbe haben, und daß der Nagel (unguis) oder der untre, in dem Boden des Kelchs befeſtigte, Theil der Blumenblätter weis oder grünlich iſt. Iſt unterdeſſen dieſer Theil bisweilen von dunklerer Farbe, ſo rührt dies vom Saftbehälter (nectaire) her, deſſen Drüſen die Feuchtigkeit, die zum Färben beiträgt, ausſchwitzen.

Die Blumenblätter der Küchenſchelle (*Anemone pulſatilla Linn.* La Coquelourde) ſind ſchwach hellpurpurfarben, wenn man ſie im Finſtern ſtehen hat, werden aber

aber violet, wenn ſie an die Sonne geſtellt werden. Die Blumen vom Ochſenzungenkraute (*Anchuſa Linn.* La Bugloſe) ſind in der Knoſpe weis, und färben ſich nach dem Aufblühen roth.

Dies iſt aber nicht das, was ich mir eigentlich zu unterſuchen vorſetzte, ſondern ich wollte dem Einfluß des Lichts auf die, mittelſt des Weingeiſts, aus den Blumenblättern gezogenen Tinkturen, und die durchs Waſſer aus ihnen erhaltenen Extrakte nachforſchen. Dies wird vielleicht über die Hülfsmittel neues Licht verbreiten, welche die Natur anwendet, unſre Fluren und Gärten zu ſchmücken.

2. Von der Wirkung der Säuren und der Laugenſalze auf die Blumenblätter.

Die Schwefelſäure, welche alle Blumenblätter bleicht, verändert die weißen und gelben nicht. Den Roſen und rothen Blumen nimmt ſie die Farbe, aber nur auf einige Augenblicke, denn nachher kommen ſie wieder zum Vorſchein.

Der Schwefeldampf nimmt den Blumen nicht alle ihre Farben. Die blauen bleicht er und färbt die Ränder an ihnen roth. Die violetten färbt er roth.

Hr. Becher hat zu Göttingen eine Diſſertation in lateiniſcher Sprache unter dem Titel: Specimen chemicum ſiſtens experimenta circa mutationem colorum quorundam vegetabilium a corporibus ſalinis, geſchrieben, die voller gut angeſtellter Beobachtungen iſt, wie ich aus dem Auszuge erſehe, der im 4ten Stücke von Crells chemiſchen Journal ſteht.

Wie man aus ihr erſieht, gab die blaue Farbe, die man durch Digeſtion aus den Blumenblättern des Läuſekrauts (*Delphinium Staphiſagria Linn.* Le Staphyſaigre) erhält, mit den Mineralſäuren, ſo wie der Veil-

chenſaft, eine rothe Farbe, die Salpeterſäure verwandelte dieſe blaue Farbe in Goldgelb, der ſtärkſte Weineſſig brachte gar keine Veränderung darin hervor, der concentrirte Eſſig aber färbte ſie roth. Das Saurampf- und das Zitronenſalz brachten gar keine Wirkung darin hervor. Die Magneſie erzeugte darin eine rothe Farbe, die mehrere Wochen ſtehen blieb. Die Laugenſalze und das Kalkwaſſer färbten dieſen Saft grün, ſo wie die Eiſenſafrane und das im Eſſig aufgelöſte Eiſen. Vom Salmiak nahm er eine gelbe Farbe an, und mit Alaun vermiſcht, wollte er ſich anfänglich grün färben, ward aber bald wieder gelb. Vom Sublimat bekam er eine gelbe Farbe. Der Bleizucker färbte ihn grün und verurſachte einen grünen Niederſchlag, der die Flüſſigkeit farblos machte. Der Borax färbte das Gemenge anfangs grün, es ward aber hernach wieder gelb. Vom Sedativſalze erfolgte keine Veränderung darin. Der Brechweinſtein färbte den Saft grün, und ein Gemenge dieſes Safts mit dem Kupfervitriol brachte ein feſtes Grün ohne Niederſchlag hervor.

Aus den Roſen erhält man durch Digeſtion eine Tinktur, die von allen Säuren roth und von den Laugenſalzen und dem Kalkwaſſer gelb gefärbt wird, ohne durchs Grün durchzugehen. Von einer Eiſenauflöſung ward ſie ſchwarz, vom Salmiak kaum gelb, von Alaun roth, von Bleizucker grün, — wobei ein grüner Niederſchlag erfolgte, — vom Borax gelb, von Brechweinſtein braunroth und von Kupfervitriol grün, welches beſtändig war.

Die Blumenblätter des blauen Eiſenhütchens (*Aconitum napellus Linn.* L'Aconit-Napel) gaben durch Digeſtion eine graue ins Violette fallende Farbe. Dieſe ward von den Mineralſäuren in blaſſe Roſenfarbe, von der Salpeterſäure in Bleichgelb, vom concentrirten Eſſig und dem Saurampfſalze in ſchwache Roſenfarbe, und von den Laugenſalzen anfangs in Hellgrün und hernach in Gelb verändert.

Die

Die mineraliſchen Laugenſalze gaben ein dunkleres Gelb. Das Kalkwaſſer färbte dieſes Gemenge grün, welches hierauf ins Gelbe überging. Vom Eiſenvitriol, dem in Eſſig aufgelöſten Eiſen und dem Alaun ward die Farbe gelblichgrün, vom Sublimat gelb, vom Bleizucker erſt grün und nachgehends gelb, vom Borax eben ſo, vom Kupfervitriol aber grün.

Die Blumenblätter von der Kornblume (Centaurea Cyani florens marginalibus) gaben durch Digeſtion eine Farbe, die der Farbe des Gerſtenwaſſers glich, aber durchs Auspreſſen und Reiben ward eine dunkelblaue erzeugt. Die Erſtere ward durch die Mineralſäuren lebhaft roth und durch die Salpeterſäure gelb gefärbt, eben ſo auch die Zweite, doch war das Roth ein wenig minder lebhaft. Der concentrirte Eſſig gab beiden gefärbten Produkten eine rothe Farbe, welches auch das Saurampfſalz that. Von den Laugenſalzen wurden dieſe beiden Produkte gelb, vorher aber erſt grün, von den vegetabiliſchen Laugenſalzen blaßgrün, vom mineraliſchen dunklergrün, und vom flüchtigen blaugrün; aber das durch Beimiſchung des vegetabiliſchen Laugenſalzes hervorgebrachte Gelb war das dunkelſte, das durch das mineraliſche Laugenſalz erzeugte war es weniger, und das durchs flüchtige entſtandene das helleſte. Das Kalkwaſſer brachte ein Grün hervor, das ins Gelbe überging. Der Eiſenvitriol färbte das Gemenge dunkelviolet, das im Eſſig aufgelöſte Eiſen machte es ſchwarz und nachher gelbgrünlich. Der Alaun färbte es violet. Der Sublimat brachte gar keine Veränderung darin hervor. Vom Bleizucker entſtand eine grün und bläuliche Farbe und ein grüner Niederſchlag, der nach 14 Tagen eine rothe Farbe bekam.

Der Borax färbte es grün, welches hernach gelb ward, und der Kupfervitriol gab ihm eine dunkelblaue Farbe, die nachgehends ſich in Grün verwandelte.

Zehn Tropfen Vitriolſäure unter 2 Drachmen von der durchs Auspreſſen oder Reiben erhaltenen blauen Tinktur

tur aus den Blüten des Roggens (*Secale cereale Linn.* La Seigle) getröpfelt, färbten ſie roth. Von 6 Tropfen Weinſteinöl kam aber das Blau wieder zum Vorſchein und ward hernach violet. Noch 4 Tropfen mehr färbten ſie grünblau, das nach 24 Stunden gelb ward.

Zehn Tropfen von einer mit mineraliſchem Laugenſalze geſättigten Lauge färbten eine gleiche Menge vom Gemenge roth; 40 Tropfen bedurfte es, um ſie violet, und 50 ſie blau zu färben: nach 24 Stunden aber hatte das Gemenge eine grüne ins Blaue fallende Farbe angenommen.

Von 10 Tropfen des flüchtigen Laugenſalzes bekam dieſes rothe Gemenge eine blaue Farbe, die ſich aber nachher nicht änderte.

Als dieſes Gemenge mit 10 Tropfen Salpeterſäure gemacht ward, wurden 6 Tropfen Weinſteinöl erfodert, es blau zu färben. Als man noch 4 Tropfen hineinfallen ließ, ward es noch dunkler, und nach 24 Stunden hatte es eine graue Farbe erhalten.

Als das rothe Gemenge mit der Seeſalzſäure gemacht ward, ſo wurden 6 Tropfen Weinſteinöl erfodert, es dunkelblau zu färben; und 35 Tropfen von einer Lauge aus dem mineraliſchen Laugenſalze, um es in violet zu verwandeln. Von 40 Tropfen ward die Farbe heller, und von 5 Tropfen des flüchtigen Laugenſalzes dunkelblau.

Aus allem dieſem folgt alſo, daß die Säuren und die Laugenſalze die Farbe der Blumen ſchnell ändern. Alle Farben werden von der Salpeterſäure gelb, die Farben der Roſe ausgenommen, und die grüne Farbe wird beſtändig von den Laugenſalzen hervorgebracht.

Auch erhellt hieraus noch, daß die von den Säuren erzeugte rothe Farbe am Lichte länger dauert, als die blaue, welche natürlich iſt, und daß die Säure, indem

ſie

ſie das färbende Brennbare in ſich nimmt, die dunkle Farbe entzieht, und ſie erſt in Purpur und nachgehends in Roth verwandelt.

Ferner, daß das von den Laugenſalzen hervorgebrachte Grün ins Gelbe, — welches die Grundfarbe des vegetabiliſchen Körpers iſt, — übergeht, indem das Brennbare, welches in dieſer durch Kunſt hervorgebrachten Farbe minder innig verbunden iſt, ſich zu zerſtreuen veranlaßt wird.

Endlich, daß das Gelbe eine unveränderliche Farbe iſt. Die Säuren, die Laugenſalze, ſelbſt das Licht, haben, — wie wir ſehen werden, — beinahe gar keinen Einfluß darauf.

Ich muß hier nicht vergeſſen, anzuführen, daß Geoffroy in den Mem. de l'Ac. des Sc. für das Jahr 1707 ein Mittel beſchreibt, das er ausfündig gemacht, alle Farben, von der Fleiſchfarbe an bis zu der violetten hervorzubringen, und dies durch Digeſtion des flüchtigen Laugenſalzes mit weſentlichen Oelen.

3. Von der Wirkung des Sonnenlichts auf die mit Weingeiſt aus einigen Blumenblättern gezogenen Tinkturen.

Die Tinkturen aus den Blumenblättern bereitete ich mir nach eben der Methode, wie jene aus den Blättern, auch trug ich dabei Sorge, daß die Gefäße mit der Weingeiſttinktur aus den Blumenblättern im Finſtern ſtehen blieben, damit die Wirkung, die das Licht auf ſie ausüben könnte, aufgehalten würde.

Was die Extrakte anlangt, ſo begnügte ich mich ſie mit kaltem Waſſer im Finſtern zu machen.

Die Blumenblätter der Jonquillen färben den Weingeiſt gelb und werden alsdann völlig durchſichtig, und

man unterſcheidet an ihnen nichts weiter als die ſtarken Veräſtungen des Blumenblatts. Die gelbe Farbe wird an der Sonne heller und bleibt nicht mehr ſo dunkel. Dieſe Blumenblätter trüben das Waſſer, färben es aber nicht.

Die gelben Roſen verlieren im Waſſer ihre Farben und färben den Weingeiſt gelb. Das Licht wirkt auf ſie ſo, wie auf die Jonquillentinktur.

Die gelben Ranunkeln verlieren in ſehr kurzer Zeit die gelbe Farbe, die ſie dem Weingeiſte mittheilen, nicht nur im Lichte, ſondern auch im Finſtern.

Die Blumenblätter der gefüllten Veilchen färben den Weingeiſt, in dem ſie liegen, rothgelb und bleichen darin ganz aus. Von der Salpeterſäure bekommt dieſe Tinktur eine rothe Farbe, die, wenn man ſie dem Sonnenlichte ausſetzt, ins Pomeranzengelbe übergeht.

Die Blumenblätter der Veilchen färben das Waſſer nicht.

Die Blumenblätter der blauen Schwertlilie (*Iris german. Linn.* L'Iris) zeigen eben die Erſcheinungen, wie die von den Veilchen.

Die violetten Blumenblätter der Anemone färben den Weingeiſt grün, und das Waſſer, nach 7 — 8 Tagen, violet. Dieſe Farben verbleichen am Sonnenlichte.

Die Blumenblätter der Jeruſalemsblume (*Lychnis chalcedonica Linn.* La Croix de Malthe) färben das Waſſer und den Weingeiſt roth, dieſe Farben ſtehen aber am Lichte nicht. Haben aber dieſe Blumenblätter ein bleiches Roth, ſo färbt alsdann die grüne Farbe, als die herrſchende im Blumenblatte, den Weingeiſt grün.

Gießt man Vitriolſäure auf die Tinkturen aus der Jeruſalemsblume und aus der Schwertlilie, ſowohl in ſolche, welche dem Lichte ausgeſetzt worden, als auch in ſolche, die im Finſtern geſtanden; ſo iſt die Farbe in der von dieſen Tinkturen am lebhafteſten, die im Finſtern ge-

ſtanden

ſtanden hat. Das Licht aber bleicht nachgehends die beiden Tinkturen, welche die Sonne nicht figiren kann, gleich ſtark aus.

Die rothe Farbe, welche man erhält, wenn Vitriolſäure in eine Tinktur aus der morgenländiſchen Amaryllis (*Amaryllis Orient. Linn.* Le Lys de Salomon), die vorher an der Sonne geſtanden, gießt, ward an der Sonne noch bläſſer, als das Gemenge, davon die Tinktur der unmittelbaren Einwirkung des Sonnenlichts nicht ausgeſetzt geweſen.

Die Tinktur aus den purpurrothen Ranunkeln, die man Pivoines nennt, geht nach 3 Stunden aus dem Gelben ins Roſenfarbene über, und wenn ſie in die Sonne geſtellt wird, bleicht ſie nach 15 Stunden ganz aus.

Die Tinktur aus dem Safran ging an der Sonne aus dem Rothgelben ins Zitrongelbe über.

Die Blumenblätter der Roſe bleichen im Weingeiſte den Augenblick aus, färben ihn aber nicht, doch färbt er ſich gleich roth, wenn man ihm eine Säure zuſetzt. Im Waſſer behalten dieſe Blumenblätter mehrere Tage ihre Farbe, ohne das Waſſer zu färben.

Die Blumenblätter der Tulipanen färben das Waſſer nicht, wohl aber den Weingeiſt, und ihre Farbe iſt etwas feſt.

Die Staubfäden der Tulipanen färbten den Weingeiſt ſogleich roth, im weſentlichen Lavendelöle aber machten ſie gar keine Veränderung. Dem Waſſer gaben ſie eine violette Farbe, die von der Vitriolſäure ſehr erhöht ward.

Die weißen Roſen färben den Weingeiſt grün, die Farbe vergeht aber bald.

4. Von einer beſondern Erſcheinung eines oftmaligen, auf einander folgenden, Färbens und Entfärbens einiger Blumenblätter.

Die Blumenblätter der Damascener Roſe (*Roſa damaſcena Linn.* La Roſe de Damas) färben den Weingeiſt ziegelroth. Iſt aber dieſe Tinktur nur einige Minuten der Wirkung des gewöhnlichen Lichts ausgeſetzt, ſo nimmt ſie ein ſchönes Violet an, ob ſie gleich nicht mehr über den Roſenblättern ſteht, von denen ſie ihre erſte Farbe erhalten hatte. Gleichwohl wird auch dieſes Violet nach einigen Tagen von dem Lichte, welches es hervorgebracht hatte, zerſtört.

Trockne oder friſche Blätter von dieſen Roſen in Weingeiſt gelegt, werden darin ſogleich weis, und dieſes Weis fällt ins Gelbe. Gleichwohl haben ſie ihre lebhaften Nüancen nicht auf immer verlohren, denn ſetzt man ſie in ſolchem Zuſtande der freien Luft und dem Lichte aus, ſo nehmen ſie darin ihre erſte Färbung wieder an.

Dieſe Veränderung erfolgt noch weit geſchwinder, wenn dieſe ausgebläſten und mißfärbigen Roſenblätter der unmittelbaren Wirkung der Sonne ausgeſetzt ſind, als wenn blos das gewöhnliche Tageslicht auf ſie fällt. Es dürfte wohl ſcheinen, daß im erſten Falle dieſe Roſenblätter der Sonne die ſchönen Farben wieder entriſſen, die ſie bereits von ihr empfangen hatten.

Doch iſt dieſes Färben weit ſchwächer und erfolgt langſamer, wenn die vom Weingeiſte ausgebläſten Roſenblätter unter einem Glaſe in phlogiſtiſirter Luft dem Sonnenlichte ausgeſetzt ſind, und aller Zutritt der äußern Luft durch Waſſer oder Queckſilber abgeſchnitten iſt. Alsdann kann dieſes Roſenblatt, anſtatt jener ſchönen Purpurfarbe, die es in freier Luft und am Lichte wieder annimmt, weiter keine andre, als ein ins Gelbe fallendes Roth haben.

Wird

Wird ein ſolches vom Weingeiſt ausgebleichtes Roſenblatt unter einem undurchſichtigen Geſchirr in phlogiſtiſirte Luft gebracht, und dabei der äußern Luft aller Zutritt durch Waſſer oder Queckſilber verwehrt; ſo wird das Färben noch weit ſchwächer ſeyn und langſamer erfolgen, als im vorhergehenden Falle.

Die Farbe, welche dieſe im Weingeiſte farblos gewordenen Roſenblätter wieder annehmen, wenn ſie, ſo entfärbt, unter einem undurchſichtigen Geſchirre, das mit Waſſer oder Queckſilber geſperrt iſt, in gänzlicher Finſterniß liegen, iſt allemahl gelblich, wie in phlogiſtiſirter Luft.

Unter einem mit Waſſer geſperrten Geſchirre, das auf dem Boden eines Zimmers ſtand, nahm das vom Weingeiſte entfärbte Roſenblatt eine röthlichgelbe Farbe an.

Wird ein auf ſolche Weiſe ausgebleichtes Roſenblatt im Waſſer an die Sonne gebracht, und zwar ſo, daß es angefeuchtet iſt und das Licht blos durchs Waſſer empfängt; ſo werden die Farben, die es alsdann wieder annimmt, ſehr ſchwach ſeyn.

Ein entfärbtes Roſenblatt ins Waſſer gelegt, färbte ſich nicht wieder, obgleich die mit Waſſer angefüllte Flaſche, in dem es lag, in einem Gefäße mit kochendem Waſſer eingetaucht ſtand. Sonach dürfte es ſcheinen, daß die Wärme nicht ganz allein zu dieſer Veränderung beitrage. Legt man aber ein farbloſes Roſenblatt in eine leere und trockne Flaſche und ſetzt ſie in ein Gefäß voller Waſſer, ſo erfolgt das Färben an der Sonne ſogleich, obgleich das auf das Blatt wirkende Licht durch das umgebende Waſſer fallen muß. Die Hitze des kochenden Waſſers wird dieſes entfärbte Roſenblatt in der leeren und trocknen Flaſche färben, aber blos die Stelle des Blatts, welche an der Flaſche anliegt. Iſt Waſſer oder Feuchtigkeit in der Flaſche, ſo kann die Hitze des kochenden Waſſers das Roſenblatt nicht ferner färben.

Aber

Aber das Färben ſolcher vom Weingeiſte ihrer Farbe beraubten Roſenblätter erfolgt unendlich viel geſchwinder am Lichte, als wenn ſie, wie ich bereits geſagt, der Hitze des kochenden Waſſers ausgeſetzt ſind, obgleich die Hitze, die ſie alsdann ausſtehen, nicht völlig ſo ſtark iſt, als wenn ſie im heißen Waſſer ſelbſt liegen. Unterdeſſen iſt doch auch zu bemerken, daß das Licht zu Bewirkung dieſes Färbens nicht unumgänglich nothwendig iſt. In einem finſtern Orte, wo die Luft ſtreichen kann, nehmen dieſe entfärbten Roſenblätter ihre Farben wieder an, doch in ſolchem Falle erſt nach mehrern Stunden. Werden aber dieſe entfärbten Roſenblätter unter ein ganz kleines undurchſichtiges Gefäß gelegt und dabei alle Gemeinſchaft mit der äußern Luft gehemmt, ſo färben ſie ſich nicht wieder: werden ſie aber nachher, ſelbſt nach mehrern Stunden, in die Sonne gebracht, ſo nehmen ſie doch darin ihre Farben wieder an.

Legt man endlich zwei vom Weingeiſte ausgebleichte Roſenblätter ans Licht, und zwar ſo, daß eins das andre bedeckt, ſo färbt ſich das bedeckte Blatt auf der Stelle, wo es bedeckt iſt, nicht, das bedeckende hingegen nimmt ſeine ganze Farbe wieder an, und ſo auch das bedeckte an ſeinen unbedeckten Stellen.

Das Färben des vom Weingeiſte ſeiner Farbe beraubten Roſenblatts fängt zuerſt an den Rändern an. Vielleicht vertrockneten ſie da am erſten. Die Farbe geht da bald ins Violette über und breitet ſich hernach bis zu den großen Rippen aus.

Dieſe Roſenblätter, welche im Sonnenlichte ihre Farbe wieder angenommen haben, nachdem ſie vom Weingeiſte farblos gemacht worden, verlieren ſie von neuem, wenn ſie in Weingeiſt gelegt werden, und färben ihn wieder.

Der Anblick dieſer Erſcheinung brachte mich auf den Einfall, die Mittel aufzuſuchen, wodurch die färbende

Materie

Materie zu erſchöpfen oder wieder zum Vorſchein zu kommen, verhindert würde. Da ich die Wirkung des Waſſers, dieſem Färben der vom Weingeiſte entfärbten Blumenblätter zu widerſtehen, kannte; ſo fiel mir ein, ſie ins Waſſer zu tauchen und ſie darin lange wäſſern zu laſſen, ehe ich ſie ins Licht brächte. Sie nahmen auch alsdann ihre Farben nicht wieder an, ſo lebhaft auch die Sonne auf ſie gewirkt hatte.

Ferner fand ich noch, daß wenn ich die entfärbten Blumenblätter einige Tage ſo im Weingeiſte liegen ließ, ſie darin das Vermögen, ſich von neuem an der Sonne zu färben, verlohren, beſonders wenn 3—4 mahl friſcher Weingeiſt zugegoſſen wurde. Die Abnahme der Farbe, welche die farbloſen Blumenblätter an der Sonne wieder annehmen, und die Länge der zu Bewirkung des Färbens erfoderlichen Zeit ſteht allezeit mit der Länge der Zeit, in der dieſe Blätter im Weingeiſt liegen, und mit der Menge des Weingeiſts, in den man ſie legt, oder mit der Zahl des Zugießens des friſchen Weingeiſts im Verhältniß.

Doch dieſe Reſultate ſind noch nicht umſtändlich genug; hier ſind alſo genauere Umſtände. Ich muß ſagen, es könnte geſchehen, daß ſie einem Beobachter nicht eben ſo erſchienen, als ich ſie beſchreiben will, weil dies von der Beſchaffenheit des Blumenblatts und des Weingeiſts und von der Menge des letztern, die man zu dieſem Uebergusſe nimmt, und von der Länge der Zeit, da das Blumenblatt darin gelegen haben kann, ferner von der Intenſion des Lichts und der Wärme, die auf das Blumenblatt, das den letztern ausgeſetzt iſt, wirken, abhängt.

Ich habe alſo wahrgenommen, daß die abgeriſſenen, vom Weingeiſte entfärbten, und aus dieſem Geiſte in dem Augenblicke, da ſie vollkommen entfärbt waren, wieder herausgenommenen, Roſenblätter ihre ganze Farbe in

in der Luft und in ſtarkem Sonnenlichte, nach Verlauf einer Viertelſtunde, wieder annahmen; daß ſie, wieder in den Weingeiſt gelegt und dadurch ausgebleicht, und dann der Luft und dem Lichte wieder ausgeſetzt, 2 Stunden zubrachten, ehe ſie ſich wieder färbten. So bemerkte ich ferner, daß die nämlichen Blumenblätter, abermals vom Weingeiſte entfärbt, nur eine ziemlich ſchwache Farbe wieder angenommen hatten, nachdem Licht und Luft 7 Stunden lang auf ſie gewirkt hatte, und endlich, daß gedachte Blätter, von neuem im Weingeiſt, in den ſie wieder gelegt worden, gelbgefärbt, keine andre Farbe wieder annahmen, als die von dürrem Laube (feuille morte).

Die Blumenblätter des erſten Entfärbens nahmen ihre Farbe im Finſtern unter einem weiten Geſchirr wieder an: aber die von den folgenden Entfärbungen nahmen ihre Farbe darin ferner nicht an.

Hierbei hatte ich Gelegenheit, einen merkwürdigen Umſtand zu bemerken, und das iſt dieſer: Die Blumenblätter, welche ihre Farbe im Finſtern unter einem großen Geſchirre wieder annahmen, färbten ſich unter einem undurchſichtigen, mit Waſſer geſperrten, Gefäße weit ſpäter, und unter einem kleinen, mit Queckſilber geſperrten, Geſchirre gar nicht. Man begreift leicht, daß die Blumenblätter weder das Waſſer noch das Queckſilber berühren dürfen; man muß ſie in ein Uhrgläschen legen, das oben ſchwimmt und eine, der erwarteten Veränderung ſchädliche, Berührung verhindern.

Die nach ihrer Entfärbung getrockneten und alsdann blos ans Licht gebrachten Blumenblätter färben ſich geſchwinder, als jene, die man ſogleich, als man ſie aus dem Weingeiſte genommen, ans Licht bringt. Ohne Zweifel ſchadet das im Weingeiſte vorhandene Waſſer dieſem Färben, oder es wird erfodert, daß es ſich verſtreue, eh dies Färben wirkt. In dieſem Falle färben ſich die

Blumenblätter geſchwinder, wenn man ſie abwiſcht, als wenn mans nicht thut, ihre Farbe aber iſt minder lebhaft. Sollte wohl das Abwiſchen einige färbende Theile mit wegnehmen?

Die trocknen und in der Sonne ſich gefärbten Blumenblätter färben allezeit den Weingeiſt violet, wenn man ſie hineinlegt, ſie geben ihm aber nicht die ziegelrothe Farbe, wie die von der Roſe abgepflückten. Die Sonne ſelbſt verändert die Farbe der Roſen, indem ſie ſie trocknet, dunkelt die Farbe. Der Weingeiſt, welcher von denen in der Sonne getrockneten oder gefärbten, und von neuem im Weingeiſte ihrer Farben beraubten Blumenblättern gefärbt iſt, bekömmt alsdann eine dunklere Farbe, ſie verſchießt aber nach 4 — 5 Minuten, und der gefärbte Geiſt wird hierauf wieder vollkommen durchſichtig.

Die Sonne gibt den Roſenblättern ihre im Weingeiſt verlohrne Farbe nicht wieder, wenn das Licht durch den Weingeiſt hindurch auf ſie wirkt; ſie zerſtört ſie vielmehr in dem Maaße, als ſie ſich darin erzeugt.

Die Blumenblätter der Damascener Roſen ſind nicht die einzigen, welche dieſe Wirkungen hervorbringen; ſie thun es aber nur auf die merklichſte Art. Die Blumenblätter der gemeinen Roſe, der Balſamine (*Impatiens Balſamina Linn.* La Balſamine), der Storchſchnabel (Geranium), der roſenrothen Nelken (Oeillet roſe), der Flammenblume (Phlox) leiden eben die Veränderungen in ihren Farben.

Die blauen Blumenblätter, oder ſolche, die leicht viele und leicht färbende Materie geben, nehmen ihre Farbe, wenn ſie ſie im Weingeiſt verlohren haben, nicht wieder an.

Die bunten Blumenblätter, als wie die von den Nelken, färben ſich in der Sonne nicht wieder, nachdem ſie vom Weingeiſte entfärbt worden. Die geſtreifte Stelle,

welche

welche nicht ſo durchſichtig iſt, als die andern, und wo die färbende Materie in größerm Ueberfluſſe vorhanden zu ſeyn ſcheint, iſt beſonders die, welche ihre Farbe nicht wieder annimmt, oder doch am wenigſten und am ſeltenſten.

5. Folgerungen.

Aus meinen Verſuchen erhellet, daß nicht alle Blumenblätter Gummiharze enthalten; es gibt deren mehrere, welche das Waſſer gar nicht färben, als wie die Blumenblätter von den Jonquillen, Roſen ꝛc.

Ich mache die Bemerkung, daß die Säure die Tinkturen aus den Vegetabilien, ſo wie die Extrakte, roth färbt; woraus folgt, daß das Harz ſie gegen die Wirkung der Säure nicht ſchützen kann; daher werden die Blätter roth, wenn die Säure, welche ſie enthalten, von dem Brennbaren, das ſie empfangen, nicht ferner verſüßt wird. Daher theilt auch die verſüßte Säure dem Harze aus dem Franzoſenholze eine blaue Farbe mit.

Auch läßt ſich hieraus noch weiter ſchließen, daß der färbende Theil nicht immer weſentlich mit dem Harze verbunden iſt, weil man ihn in den Extrakten findet, und weil die Säuren und das Licht auf ihn wirken, wenn er auf ſolche Art im Waſſer aufgelöſt iſt, ſo wie wenn er nebſt ſeinem Harze im Weingeiſte aufgelöſt worden. Ich zweifle übrigens doch nicht, daß dieſe gummicht-harzigen Farben, indem ſie ſich im Waſſer auflöſen, Harztheile mit ſich wegnehmen; es ließe ſich alsdann aber immer ſagen, daß die Menge des Harzes eben nicht brauche beträchtlich zu ſeyn, um den färbenden Theil zu entwickeln.

Die Blumenblätter der violetten Anemonen beweiſen, daß die Farbe der Blumen nicht beſtändig eine einfache Farbe ſei, ſondern eine zuſammengeſeßte. Dieſe Blumenblätter färben den Weingeiſt grün und das Waſſer

violet;

violet; ſonach wäre der grüne Theil harzig und der andre ausziehbar.

Farben, die an der Sonne ſehr verſchießen, laſſen ſich durch einige Tropfen Säure feſt machen; denn dieſe figirt das Brennbare und folglich auch die Farbe, welche ſie hervorbringt. So vergeht zum Beiſpiel die violette Farbe, welche die Roſenblätter dem Weingeiſte mittheilen, — ſo wie die grüne, welche dieſer Geiſt von den Blättern bekömmt, — an der Sonne in einigen Minuten, die Säure aber figirt dieſe Farbe, und macht, daß ſie der Wirkung der Sonne mehrere Monate lang trotzt. Es dürfte alſo wohl den Anſchein haben, daß dieſe färbende Materie der Blumenblätter, in dieſer Betrachtung, mit der färbenden Materie der Blätter Aehnlichkeit habe.

Es iſt klar, daß die Säure durch ihre Verbindung mit dem Brennbaren, letzteres verhindert, davon zu gehen. Sie figirt ſich alſo mit ihm auf der Oberfläche, die ſie färbt und mit der ſie eine ſtarke Verwandſchaft hat, ihre Quantität muß aber ſo beſchaffen ſeyn, daß ſie den Körper, den ſie färben ſoll, nicht zerſtören könne.

Aber warum entzieht das Licht, das doch die Tinktur farblos macht, dem Blumenblatte ſeine Farbe nicht? Es zeigt ſich ſogleich, daß der färbende Grundſtoff mit dem Weingeiſte nicht innig verbunden iſt, und daß, ſobald das Licht auf ihn wirkt, er ſich von ihm trennt, um ſich mit dem Lichte zu verbinden. Dies ſcheint um deſto mehr in der Wahrheit gegründet zu ſeyn, weil das Entfärben allemahl von einem Niederſchlage begleitet iſt, der eine neue Verbindung mit einem neuen Weſen vorausſetzt, das die Zuſammenſetzung durch eine eigene Verwandſchaft mit einem ſeiner Beſtandtheile trennt: alsdann wird der färbende Grundſtoff der Tinktur mit einmahl niedergeſchlagen, und da kein Niederſchlag ohne Scheidung des Brennbaren erfolgt; ſo folgt ferner hieraus, daß dieſes Entfärben

in einem Gefäße nicht geſchehen kann, das mit brennbarer, oder einer ſehr geringen Quantität gemeiner Luft, — die ſich bald mit Brennbarem ſättigen und weiter keins in ſich nehmen könnte, — angefüllt iſt.

In dem Blumenblatte aber iſt der Fall nicht ſo. Der durch die Vegetation ſich immer wieder erzeugende Grundſtoff entwickelt ſich nur, wann das Licht ihn verflüchtigt; auch verhält ſich die Dauer der Farbe der Blumenblätter wie die zu entwickelnde Menge dieſes färbenden Grundſtoffs. Man ſieht, daß dieſer färbende Grundſtoff bei der Reihe der auf einander folgenden, durch den Weingeiſt bewirkten, Entfärbungen und der durch die Wirkung des Lichts wieder hergeſtellten Färbungen ſich unaufhörlich erneuert; denn dieſer färbende Grundſtoff iſt im Blumenblatte vorhanden, weil der Weingeiſt ihn aus demſelben herauszieht. Er iſt auch dann noch darin zugegen, wenn der färbende Grundſtoff der Oberfläche des Blatts vom Weingeiſte aus ihr herausgezogen worden, weil er aus der rothgelben in die violette Farbe übergeht, wenn die Sonne von neuem auf ihn wirkt, und wenn dieſe Folge von Entfärbungen durch den Weingeiſt und von Färbungen durchs Licht oft wiederhohlt wird. Was erfolgt alſo? Der Weingeiſt löſt gleich den auf der Oberfläche entwickelten färbenden Theil auf, und er kann nicht ſo geſchwind auf den färbenden Theil, der vom Lichte nicht entwickelt iſt, wirken, weil er mit dem Lichte verbunden ſeyn muß, wenn er ſeine Schattirungen (nuances) und Verwandſchaft mit dem Weingeiſt haben ſoll; daher kann auch dieſes vom Weingeiſte ausgebleichte Blumenblatt ſich von neuem am Lichte färben. Wahr iſts, daß wenn das Blumenblatt lange im Weingeiſte liegt, die färbende Materie ſich darin auflöſt, aber gießt man alsdann friſchen Weingeiſt zu, ſo kommt dieſe Farbe nur dann zum Vorſchein, wenn man eine Säure hineingießt.

Zu vergeſſen iſt nicht, daß der Weingeiſt dieſen färbenden Theil der von der Blume abgepflückten Blätter erſchöpft; wenn ſie aber noch an der Pflanze ſitzen, ſo werden im Blumenblatte ſelbſt eigne Säfte zu unaufhörlicher Hervorbringung dieſes färbenden Theils, der ſich beſtändig verflüchtigt, zubereitet. Was mir dies um deſto wahrſcheinlicher macht, iſt der Umſtand, daß alle, an der Sonne vertrocknenden, Blumenblätter bald ihre Farben verlieren und die Farbe des dürren Laubes annehmen.

Daß der färbende Grundſtoff durch die Wirkung des Sonnenlichts auf einige Blumenblätter verflüchtigt werde, daran iſt nicht zu zweifeln: weil dieſe Säure in die rothgelbe Tinktur aus den Veilchen und den Jeruſalemsblumen gegoſſen, darin eine ſchwächere Farbe entwickelt, wenn dieſe rothgelben Tinkturen der Einwirkung des Lichts ausgeſetzt ſind, als wenn man ſie hat im Finſtern ſtehen laſſen. Wenn man auch ſonſt die Verflüchtigung der Tinktur verhindert; ſo verhindert man auch ihr Entfärben, dies mag nun geſchehen, indem man das Gefäß mit der Tinktur, — wenn es vorher ganz voll gefüllt worden, — recht wohl verſtopft, oder indem man es mit phlogiſtiſirter Luft anfüllt, wie ich bereits in meiner vorigen Abhandlung über die grüne Tinktur aus den Blättern, angeführt habe.

Was mir endlich dieſe Meinung ziemlich zu bekräftigen ſcheint, iſt der Umſtand, daß die vom Weingeiſte entfärbten und hierauf von der Sonne wieder gefärbten Blumenblätter, alsdann dem Weingeiſte eine dunkelviolette Farbe geben, dagegen die Blumenblätter in ihrem natürlichen Zuſtande ihn nur ziegelroth färben. Der Weingeiſt iſt es nicht, der dieſe Wirkung thut, weil er ohne Farbe iſt und auf alle beide wirkt: folglich iſt es das Blumenblatt, welches ſeiner Farbe beraubt worden und aus dem das Licht eine neue Farbe entwickelt, die, indem ſie mit ihrer ganzen Kraft, — da ſie, ſeit ihrer Entwicke-

wickelung, nicht durchgearbeitet worden iſt, — auf den Weingeiſt wirkt, ihm alle Färbung, die ſie zu enthalten vermag, mittheilt, und dieſe Färbung iſt dunkler, weil ſie ſtärker phlogiſtiſirt iſt; doch iſt ſie flüchtiger und geht weit geſchwinder davon, als die andre.

Wahr iſt, daß viele Blumenblätter in ihren Hüllen ſchon gefärbt ſind, eh ſie den Einfluß des Lichts empfangen haben, aber die Verbindung des Lichts in den Säften der Pflanze, die ſich zu dieſer wichtigen Erzeugung vereinigen, nebſt der Wirkung des Lichts ſelbſt durch die Knoſpenhüllen durch, ſind zu Erzeugung dieſes Färbens, — das in dieſer Hülle dem Vergehen nicht ſo unterworfen iſt, wie wenn es der unmittelbaren Einwirkung der Sonne ausgeſetzt iſt, — hinreichend. Ueberdies haben die Knoſpen beſtändig eine dunkle Farbe, die wenig Strahlen zurückwirft, und deren viele durchfallen läßt, die ohne Zweifel zu Erzeugung dieſer harzigen Materie, — welche man beſonders in den Befruchtungsorganen antrift, — nothwendig ſind. Dies iſt vielleicht auch die Urſache, warum Bäume in unſerm Lande, die das ganze Jahr durch im Gewächshauſe eingeſchloſſen ſind, darin weder Blüten noch Früchte hervorbringen, wie Hr. Muſtel in ſeinem Traité ſur la vegetation beobachtet hat.

Hr. de la Folie bemerkt im Journal de Phyſique für den Nov. 1774, daß der Theil von den Roſen, welcher vom Schwefeldampfe ausgebleicht worden, in einer kaliſchen Lauge eine grüne, und in den Säuren eine rothe Farbe angenommen habe, woraus offenbar folgt, daß da der Dampf von der Schwefelſäure, oder die mit dem Brennbaren verbundene Säure, die Roſe bleicht, dies dadurch geſchehen muß, daß die Flüchtigkeit des färbenden Theils auf der Oberfläche des Blumenblatts vergrößert wird, dagegen die Säure allein, — indem ſie dieſes Brennbare in ſich nimmt, oder es auf eine Art, die der im 23ſten Abſchnitt der 7ten Abhandlung erwähnten, ähnlich iſt,

nieder-

niederſchlägt — darin dieſe Farbe entwickelt, welche die Blumenblätter färbt. Sonach ſehen wir, daß der Weingeiſt, der das Blumenblatt ausbleicht, als phlogiſtiſirender Körper wirkt, ſo wie die Schwefelſäure. Das Licht wirkt freilich nicht als eine Vitriolſäure, aber es bringt dieſelbe Wirkung hervor, weil es, indem es ſich mit dem färbenden Theile des Blumenblatts verbindet, darin den roſenrothen Niederſchlag, der das Blatt färbt, erzeugt.

Die vom Schwefeldampfe gebleichten Roſenblätter bekommen in einer kaliſchen Lauge eine grüne Farbe. Sollte dies nicht daher rühren, weil ſich alsdann ein Berlinerblau erzeugt. Die eiſenartigen Theile des Blumenblattes ſind um deſto geneigter, ſich blau oder grün niederzuſchlagen, je eine größere Menge von Brennbaren ſie empfangen haben: daher nehmen auch Blumenblätter, die weniger phlogiſtiſirt ſind, eine gelbliche Farbe an.

Es erſcheint offenbar, daß wenn die Säuren die blauen Farben der Vegetabilien roth färben, dies durch Verdünnung ihres Brennbaren und durch Verminderung der Menge, welche ſie davon enthalten, oder eigentlich der Menge, welche ſich die Säure davon zueignet, geſchieht, wie Hr. Opoix in der 2ten Abtheil. des 8ten Theils des Journal de Phyſique gezeigt hat; dagegen die Laugenſalze ſie nur oft in grün verwandeln, weil die Menge des Brennbaren, die ſie den blauen Tinkturen rauben, geringer iſt, als jene, welche die Säuren ihnen entziehen; aber dies iſt wieder eine natürliche Folge von allem, was ich geſagt habe. Dieſerwegen ſind auch die jungen Blätter, andrer wenig harziger und wenig phlogiſtiſirter Pflanzen, gelb wie die bleichſüchtigen oder roth, und dieſerwegen gehen auch dieſe Farben, ſo wie ſich das Harz erzeugt und ſich phlogiſtiſirt, ins Grüne und zuweilen ins Blaue über.

Ich unterfange mich zwar nicht, der weiſen Vorſehung meine Einſichten beizulegen, doch ſcheint's mir,

daß ſich die Blumen bei Aufgang der Sonne öfnen, und daß ſie ſich nach ihrem Lichte drehen, geſchehe deswegen, damit ſie des Lichtes ganze Wirkung genießen, und damit dieſes durch ſeine wohlthätigen Strahlen ihre Liebe anfeuern und den Samen, der in ihnen gebildet wird, zubereiten könne. Vielleicht werden ſogar die, alsdann geöfneten, Samenhülſen von des Lichtes wirkſamen Theilchen durchdrungen, die gallertartige Feuchtigkeit, die ſie enthalten, wird dadurch erhitzt; und da ſie nun weniger wäßrig iſt, reizbarer; ſie iſt dann gewiß harzig gemacht worden, weil ſie im Waſſer gerinnt. Vielleicht bildet ſie mittelſt dieſer ausgetrockneten Feuchtigkeit den kraftvollen Blumenſtaub, welcher den, zu dieſer Entwicklung zubereiteten, Keim entwickeln ſoll. Zum wenigſten ſcheint es, man könne nicht läugnen, daß dieſer Blumenſtaub ſehr reizbar ſei. Baron **Gleichen** hat geſehen, daß er ſich im Weingeiſte bewegte. . . . . . Hier verſtumm' ich: hüten wir uns, die erhabenen Werke der **ewigen Weisheit** durch die Träumereien eines nachdenkenden Kopfes zu verläſtern. Laßt uns in der Stille, aber mit Ehrfurcht, bewundern, mit aufmerkſamen Auge beobachten, und mit Behutſamkeit unſer Urtheil fällen. Wiſſen wir aber die uns beſchäftigende Erſcheinung nicht zu erklären; ſo laßt uns, doch mit Entzücken, den Namen **Gottes** mit großen Zügen darin geſchrieben leſen und die Stimme, hören, die aus ſeinen Werken ſpricht, welche unſer Lob und unſern Dank heiſchen, da ſie uns auffodern, durch unſre Lobgeſänge die bezaubernde und allgemeine Harmonie, wodurch die ganze Welt gebildet iſt, zu vollenden, **Ihn** für ihren **Urheber** zu erkennen und ſeine **erhabneren Vollkommenheiten** zu preiſen.

Eilfte Abhandlung.

Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf das Färben der Früchte.

Nachdem wir bemerkt haben, daß das Licht die Farbe der Hölzer, der Blätter, der Blumenblätter und verſchiedener Tinkturen aus Vegetabilien ändert; ſo war es natürlich, daß wir auch auf den Gedanken geleitet wurden, zu unterſuchen, ob nicht die ſchönen Farben der Früchte vielleicht auch das Werk des Himmelskörpers seyn dürften, der ſie uns bewundern läßt.

1. Vom Färben der Früchte.

Die Pfirſchen, die weißen Schmalzbirnen (Poire beurée blanche), einige Kirſchenarten ꝛc. nehmen ihre lebhaften Farben nicht anders an, als wenn, indem ſie reiffen wollen, ſie von der Sonne getroffen werden: die Blätter, welche, wenn ſie ſie bedecken, die unmittelbare Einwirkung der Sonne von ihnen abhalten, entziehen ihnen ihre Farbe: man ſieht ſogar, wie die Umriſſe dieſer Blätter auf den Früchten abgezeichnet ſind, und wie ſie dem Beobachter die Grenzen vorzeichnen, welche dieſe Blätter dem Lichte vorſchreiben. Bedeckt man dieſe Früchte mit einem ausgeſchnittenen Stücke Stanniol, ſo findet man, daß alle unbedeckte Stellen der Haut ganz roth, die andern bedeckt gebliebenen hingegen nur blos ſtrohgelb ſind.

Steckt man Weintrauben, die eine violette Farbe haben müſſen, in eine Papierdüte oder gar in eine Flaſche

aus ſchwarzem Glaſe; ſo nehmen ſie darin blos eine graue Farbe, die man Rebhünerauge (oeil de perdrix) nennt, an.

Die unreifen Früchte, die ſich nicht roth färben, verlieren ihr Grün, wenn ſie reiſſen, die meiſten werden gelb; aber dieſe Farbe wird auch ohne Einwirkung der Sonne hervorgebracht, ſie beſchleunigt ſie blos. Viele Winterbirnen, als wie die Eis- oder Glasbirne (la Virgouleuſe) werden im Keller gelb, ſo auch die Zitronen. Dieſe Farbe ſcheint ganz das Werk der Gährung und der Zerſtreuung des Brennbaren, welches von der Wirkung des Lichts beſchleunigt wird, wie ich bereits oft angemerkt, zu ſeyn.

Wenn die Birnen noch jung, folglich klein ſind, ſind ſie durch und durch grün: dieſe Farbe verſchwindet aber gegen den Mittelpunkt der Birne, ſo wie ſie größer wächſt. Sollten wohl dieſe Theile vom Lichte zu weit entfernt ſeyn, um ſeinen Einfluß zu genießen? Sollten ſie ſich wohl alsdann in dem Zuſtande bleichſüchtiger Pflanzen befinden? Sollte wohl dieſe Bleichſucht zur Vollkommenheit der Frucht nothwendig ſeyn? Ich habe etwas davon in meiner 4ten Abhandlung berührt, und weiß hier nichts neues zuzuſetzen.

2. Verſuche über die Haut der Früchte.

Die rothe Haut der Pfirſchen färbt den Weingeiſt und das Waſſer roth, letzteres aber nur ein wenig.

Die weiße Haut der nämlichen Früchte theilt dem Weingeiſt eine grüne Farbe mit.

Wenn die rothe Haut der Pfirſchen vom Weingeiſt iſt ausgebleicht worden, und man legt ſie an die Sonne, ſo bekömmt ſie ihr Roth wieder, und zwar faſt eben ſo lebhaft, als zuvor, wie ich dies an den Blumenblättern der

Provinz-

Provinzroſe (*Roſa provincialis Linn.* La Roſe de Provins) entdeckt habe.

Die ſogenannten Blutpfirſchen (Peche ſanguine) färben den Weingeiſt ganz dunkelroth, das Waſſer aber nur röthlich.

Der den Kern umſchließende rothe Theil der Pfirſchen färbt den Weingeiſt roth, trübt das Waſſer blos, ohne es zu färben, verliert aber darin ſelbſt ſeine Farbe.

Die Farbe der Pfirſchenhaut gleicht in allen dieſen Betrachtungen der Farbe der Roſenblätter, die ich beſchrieben habe. Dieſe Haut beſteht, wie dieſe Roſenblätter, aus harzig-gummigen Theilen, auf welche der Weingeiſt allein mit einiger Kraft wirkt.

Die Haut der Birnen iſt ebenfalls auch harzig-gummicht, wenn die Birnen reif ſind, aber gänzlich harzig, wenn ſie unreif ſind. Das Fleiſch ganz reifer Birnen gibt dem Weingeiſt faſt gar keine Farbe; ſind ſie aber ganz unreif, ſo iſt dieſes Fleiſch auch ſo harzig, als die Haut. Dies iſt die Wirkung der Gährung, doch ich will mich nicht wiederhohlen.

Die Haut der Aepfel und ihr Fleiſch bieten dieſelben Erſcheinungen dar.

Die rothe Haut der Pflaumen färbt den Weingeiſt roth. Von der gelben Haut dieſer Früchte bekömmt er eine gelbe Farbe, und die rothe, vom Weingeiſte, den ſie gefärbt hatte, ausgebleichte Haut nimmt ihre Farbe wieder an, wenn man ſie in die Sonue legt.

Dieſe rothe Haut der Pflaumen färbt das Waſſer ein wenig roth und die weiße dieſer Früchte gelb.

Auf den beſchädigten Stellen der Pflaumen findet man bisweilen ein durchſichtiges im Waſſer völlig ſich auflöſendes Gummi. Dies würde alſo anzeigen, daß die Farbe

 in

in dem harzig-gummichten Theile figirt iſt, weil die der ſchadhaften Stelle zunächſt anliegenden Stellen ihre Farbe und ihr Harz verlieren. Vielleicht iſt das Harz vom Gummi nur an Menge des Brennbaren, — welche im letztern viel geringer iſt, — verſchieden? Wenigſtens iſt gewiß, daß die Gährung die Harztheile zerſtört, indem ſie das Brennbare verflüchtigt; die Reife iſt aber ein Anfang der Gährung, die das Brennbare verflüchtigt, und macht, daß es zum Färben der Früchte mit dient. Wenn aber das Brennbare ſich verflüchtigt, ſo hört es auf ein Beſtandtheil des Harzes zu ſeyn, es verwandelt es alſo in ein Gummi und auch dieſes verſchwindet wieder, wie das Harz, wenn die Frucht fault und das Brennbare ſich zerſtreut.

Ich kann hier nicht unterlaſſen, die Sorgfalt der weiſen **Vorſehung** zu bewundern, welche die Früchte mit einer im Waſſer unauflöslichen Haut überzieht, und ſie ſonach vor der Zerſtörung, die Regen und Luftfeuchtigkeit unvermeidlich machen würden, ſchützt. **Angenehm und Nützlich**; dies iſt eine von den allgemeinen Vorſchriften der **Natur**. Dieſe Fruchthaut, welche vom Harze ſo vieler ſchöner Farben empfänglich gemacht wird, wird durch ihr Harz zu einer Hülle, welche ſie gegen den Einfluß der äußern Feuchtigkeit deckt und vor den Wirkungen der kleinen, zum Reifen nothwendigen, Gährung ſchützt. . . . O welch eine Tiefe der **Weisheit Gottes**! Dieſes ſchwache Gewebe widerſteht zwei mächtigen Feinden, und hemmt gleichwohl die wohlthätige Einwirkung der Sonne nicht! Der große Meßkünſtler, ſagt **Plato**, hat alles nach Maaß und Gewicht gemacht.

3. Verſuche mit gefärbten Tinkturen der Früchte.

Der dunkelrothe Saft aus den ſchwarzen Kirſchen verliert ſeine Farbe, wenn er an die Sonne geſetzt wird.

Die Weingeiſttinktur aus dieſen Kirſchen wird aber von der Sonne nicht angegriffen, weil der Ueberfluß des Brennbaren darin eine ſchnelle Abnahme der Farbe verhindert.

Wird dieſe Tinktur mit einem Laugenſalze niedergeſchlagen; ſo bekömmt ſie eine grüne Farbe, die aber in kurzer Zeit wieder vergeht.

Die rothen Johannisbeeren, die Hollunder- und Nachtſchattenbeeren löſen ſich im Waſſer auf. Vom Weingeiſte erhalten ſie eine lebhaftere Farbe, die von den Säuren erhöht und von den Laugenſalzen in Purpur verwandelt wird.

Die Schießbeeren (*Rhamnus catharticus Linn.* Le Nerprun) färben das Waſſer, welches ſie auflöſt, grün. In wohlrectificirtem Weingeiſt und in Oelen löſen ſie ſich nicht auf.

Gegenwärtige Arbeit iſt blos ein Entwurf, es war mir aber unmöglich, ſie weiter zu treiben. Von Seiten der Färbekunſt betrachtet, könnte ſie zu glücklichen Entdeckungen Veranlaſſung geben, mir aber mangelts ſowohl an Talenten als an Muße, ſo wichtige und ſo ſonderbare Unterſuchungen anzuſtellen; aber Hr. Macquer bereitet ſie uns ohne Zweifel in der Stille ſeines Muſeums zu, und ſein Werk über die Färbekunſt, wird meine und der Künſtler Wünſche erfüllen.

Zwölfte

Zwölfte Abhandlung.

Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung verſchiedener Pflanzentheile, derer bisher noch nicht Erwähnung geſchehen.

1. Von den Kernen und Nüſſen.

Bei Anſtellung der vorhergehenden Verſuche habe ich Gelegenheit gehabt, andre zu machen, die einige Verwandſchaft mit jenen haben, und die ich glaube, hier beſchreiben zu müſſen.

Aprikoſenkerne und ihre Häutchen gaben dem Weingeiſte gar keine Farbe, die holzartige Schale aber färbte ihn ſtark. Dieſes Holz und das Kernhäutchen geben Harztheile, enthalten aber auch viele ausziehbare. Der Weingeiſt dringt binnen 2 Tagen bis an den innern Kern der Aprikoſe; das Waſſer läßt ſich nach 5 Tagen darin ſpüren, braucht aber deren 7, um bis in den innern Kern ſelbſt zu dringen.

Das ſchwarze Häutchen der Birnenkerne iſt weder im Waſſer noch Weingeiſte auflösbar. Ich habe ſie länger als einen Monat in dieſen beiden Flüßigkeiten liegen gehabt, ohne daß ſie davon merklich wären angegriffen worden. Hier folgt alſo, daß dies ſchwarze Häutchen die Farbe darin nicht verändert, das zweite fängt aber alsdann an, im Waſſer zu gähren.

Das

Das Oberhäutchen des Samenkorns fault nicht, ſondern dehnt ſich mit dem Pflänzchen aus, und ſeine erſte Haut fault nur ſehr ſchwer in der Erde. Man bemerkt, daß es noch die Samenhälften der Schminkbohnen bedeckt, wenn ſie aus der Erde hervorkeimen.

Das rothe Häutchen der Piſtacien färbt den Weingeiſt roth. Das Nüßchen gibt im Waſſer eine Milch (emulſion), und färbt den Weingeiſt grün.

Die Farbe der Schminkbohnen verändert ſich am Lichte. Ihre rothen Bohnen nehmen darin eine rothfahle Farbe an. Vielleicht wirkt das Licht auf ſie in der Erde, indem es ſich mit den Säften, welche ſie durchdringen, verbindet.

Laßt uns nicht aufhören, die Fürſorge der **weiſen Vorſehung** in Erhaltung und Vollendung alles deſſen, was ſie entwickelt, zu bemerken. Sie ſchützt den Samen gegen das Waſſer, welches ihn in Fäulung bringen würde, wenn es ihn gleich in zu großem Uebermaaße durchdränge. Indem aber das Waſſer die für daſſelbe beſtimmten Kanälchen allmählig durchdringt, begünſtigt es die Gährung, welche die wirkende Urſache der Vegetation iſt. Aber dies iſt noch nicht alles. Der innere Kern muß auch gegen die Feuchtigkeit, welche ihn in der Frucht umgibt, gedeckt werden: und dieſerwegen iſt auch ſeine Hülle im Waſſer unauflöslich, und bedarf mehrere Monate lang der Einwirkung der Feuchtigkeit, um theils den innern Kern zum Keimen geneigt zu machen, — welches geſchieht, indem das Waſſer durch das kleine Gefäß, welches beſtimmt iſt, es in des Samens Maſſe zu leiten, allmählig eindringt, — theils auf ſolche Weiſe durch die ſchwache Gährung, (welche dieſe geringe Quantität von Waſſer darin erregen muß,) das Keimen zu befördern.

2. Von den Knoſpen.

Nimmt man im Herbſte eine Knoſpe von einem Kaſtanienbaume, ſo trift man unter den braunen Schuppen grüne Blätter an.

Dieſe braune Hülle iſt klebrich, ihr äußerer Theil gummicht-harzig, ihr innerer, — der eine grüne Farbe hat, — aber noch völlig harzig, und im Waſſer unauflöslich. Die grünen Blätter, welche von dieſer Hülle gedeckt werden, ſind im Waſſer eben ſo unauflöslich; der Flaum hingegen, welcher die Blume umhüllt, läßt ſich — ſo wie auch die Blätter, — im Weingeiſte auflöſen, wird aber vom Waſſer nicht angegriffen.

Alſo nimmt man ſchon wahr, daß die Wiege der künftigen Bäume die Hofnung des Jahrs durch dieſe dreifache, dem Waſſer undurchdringliche, Hülle, vor der im Herbſte und Winter ſo gewöhnlichen, Feuchtigkeit ſchützt. Doch wir wollen uns über die Fürſorge der Vorſehung Gottes keinen Zweifel übrig laſſen. Im Monat December 1779 ſchnitt ich Blütenknoſpen von einem Kaſtanien- und Birnbaume ab, verſchloß die Seite dieſer Knoſpen, mit der ſie am Baume geſeſſen hatten, mit Siegellack. Dieſe Vorſicht brauchte ich, um dem Waſſer das Eindringen, welches dieſe Oefnung ihm verſtatten konnte, zu verwehren. So zubereitet, ließ ich dieſe Knoſpen in einem Gefäße, das immer mit Waſſer angefüllt war, bis in den April 1780 liegen, und nach Verlauf dieſer Zeit hatte das Waſſer noch nicht das erſte grüne Blatt der Hülle erreicht. Für was die gute Vorſehung ſorgt, dafür iſt wohl geſorgt. Auf ſolche Art geſchieht es alſo, daß ſich ganz in der Stille und ohne alle Gefahr, die angenehme Blüte entwickelt, welche jene, zu unſrer Geſundheit und zur Reproduction des Baums ſelbſt, ſo nothwendigen Früchte hervorbringt.

Dieſe grünen Blätter der Knoſpen färben ſich im Frühlinge gelb, und die grünſten ſind die an der Knoſpe zu alleräußerſt liegenden. Dies zeigt an, daß das Licht die Knoſpenhülle durchdringt, um das Zellgewebe der Blätter grün zu färben.

Die Blätter, welche die zweite Blumenhülle bilden, werden an der der Sonne blosſtehenden Stelle braun, und dieſe rothe Farbe läßt ſich im Weingeiſte, den ſie ein wenig gelb färbt, nicht ganz, aber im Waſſer völlig auflöſen.

Unterm Waſſer gibt der der Sonne blosgeſtellte Flaum gar keine, und die zweite Hülle viel Luft; aber die Luft aus der erſten braunen Hülle wird vom Waſſer verſchluckt. Es iſt wahr, daß dieſer Theil wenig vegetiren muß, ja es iſt ſogar wahrſcheinlich, daß er gar nicht vegetirt, wenn er gebildet iſt, denn er fällt ab, ſobald er der Blüte nicht mehr zur Hülle dienen kann.

Das grüne Blatt bleicht gleich an der Sonne aus, es vegetirt nicht ſehr und es verflüchtigt ſich darin mehr färbende Materie, als deren ſich wieder erzeugen kann.

3. Vom Marke.

Das Mark des Hollunders verändert ſeine Farbe, wenn es trocken iſt, an der Sonne beinahe gar nicht. Es iſt wahr, daß es weder im Weingeiſte noch im Waſſer auflösbar iſt, und man weiß, daß die Sonne blos auf die Harztheile wirkt.

Aus dieſer Beobachtung ergibt ſich, daß das Zellgewebe und das Mark nicht ſo einerlei ſind, als mans geglaubt hat. Das Zellgewebe löſt ſich in ſehr großer Menge im Weingeiſte auf, und enthält viel ausziehbare Theile.

4. Von den Wurzeln.

Die Wurzeln ſind nicht ſo gebildet, daß das Licht auf ſie Einfluß haben kann. Unterdeſſen war ich doch begierig zu ſehen, wie weit es auf ſie wirken möchte, und da habe ich gefunden, daß es mit der Menge des Harzes, welches ſie enthalten, in einem beſtändigen Verhältniß ſteht.

Eh ich die Wurzeln dem Sonnenlichte ausſetzte, ſpaltete ich ſie erſt, und beobachtete dabei die Vorſicht, wie ich bei den Hölzern that. Ich war immer darauf bedacht, daß ich einen Theil von der, zum Verſuche zu brauchenden, Wurzel mit einem Stücke von einer dünnen Bleiplatte bedeckte, damit ich eine Vergleichung anſtellen könnte.

Die Wurzel von der Oſterluzei, (*Ariſtolochia Linn.* L'Ariſtoloche). vom Kalmus (*Acorus calamus Linn.*). von der Meiſterwurz (*Aſtrantia imperatoria Linn.* L'Imperatoire). von der Nießwurz (*Helleborus Linn.* L'Ellebore).	veränderten ſich ſehr.
von der Schwerdlilie (*Iris Linn.*). von der Eupatorspflanze (*Eupatorium Linn.* L'Eupatoire). vom Gliedkraute (*Cucubalus Behen Linn.* Le Behen). von der Jalapa (*Convolvulus Jalapa Linn.* Le Jalap). vom Galgant (*Schoenus mariſcus Linn.* Le Galanga). von der Cyperwurz (*Cyperus Linn.* Le Cyperinum).	veränderten ſich ſehr wenig.

Die

Die Wurzel von der Gichtroſe (*Paeonia offic. Linn.* La Pivoine).	verändern ſich gar nicht.
von der knolligen Schwerdlilie (*Iris tuberoſa Linn.* L'Hermodacte).	

5. Von den Harzen.

Alle meine vorhergehenden Verſuche vereinigten ſich dahin, den Einfluß des Lichts auf die Harztheile der Pflanzen zu erweiſen: da man aber doch gegen die Natur dieſes vom Lichte angegriffenen Theils Zweifel erheben konnte; ſo wollte ich doch mit den Harzen ſelbſt Verſuche anſtellen.

In dieſer Abſicht legte ich die Harze in Uhrgläschen und ſetzte ſie ſo der Sonne aus, andre mit den nämlichen Harzarten aber brachte ich nebſt Flaſchen voll flüßiger Schwefelleber unter Glocken. Aus der Schwefelleber entband ich, vermittelſt einer Säure, das Brennbare, und dieſes hielt ich durch Waſſer nebſt der phlogiſtiſirten Luft unter den Glocken eingeſperrt. Hier fand ich Gelegenheit zu bemerken, daß das Licht auf die aus dem Holze gefloſſenen Harze ſo wohl, wie auf die im Holze befindlichen wirkte. Man wird endlich auch bemerken, daß das Licht auf die Harze beinahe ſo, wie das Brennbare wirkt. Die folgende Tafel läßt hierüber keinen Zweifel übrig.

Man wird ſich nicht enthalten können, daraus ferner alles das zu folgern, was ich ſchon über die Verbindung des Lichts mit denen ſeiner Wirkung ausgeſetzten Körpern geſagt habe; weil es ſie grade ſo färbt, wie es das Brennbare thut, an der Verbindung des Brennbaren mit ihnen wird man aber nicht zweifeln, wenn es ſie gefärbt hat. Eine Veränderung der Farbe iſt eine Modification, welche eine neue Verbindung und vielleicht eine durch dieſe Verbindung veranlaßte Zerſetzung vorausſetzt, und ſonach iſt

die Veränderung der Farbe, welche das Licht in denen ihm ausgeſetzten Körpern hervorbringt, die Wirkung der Verbindung des Lichts mit ihnen.

Tafel

derer dem Lichte ausgeſetzt geweſenen Harze.

1) Maſtix, bleichte aus.
2) Sandarak, bleichte aus.
3) Gummigutt, ward braun.
4) Arabiſcher Gummi, bleichte aus.
5) Gummi Animä, bleichte aus.
6) Ammoniakharz, ward braun.
7) Franzoſenholzharz, ward gelb.
8) Takamahakaharz, ward ſehr gelb.
9) Skammonienharz, ſchmolz.
10) Weirauch, bleichte aus und ward durchſichtig.
11) Tannenharz, ward erſt ſchwarz, hernach gelb.

Tafel

über die dem Dampfe aus der Schwefelleber ausgeſetzten Harze.

1) Maſtix, ward gelb.
2) Sandarak, ward ſehr gelb.
3) Gummigutt, nahm eine hellgelbe Farbe an.
4) Arabiſcher Gummi, bleichte aus und ſchmolz.
5) Gummi Animä, bleichte aus.
6) Ammoniakharz, ward heller.
7) Franzoſenholzharz, ward gelb.

8) Taka-

8) Takamahakaharz, ward ſehr gelb.
9) Skammonienharz, bleichte aus.
10) Weirauch, ward weis und matt.
11) Tannenharz, ward ſchwarz, darnach gelb.

6. Von den Oelen.

Die Oele ſcheinen von der Wirkung des Lichts auf ſie ebenfalls einige Veränderungen zu erleiden. Schüttet man ein ausgepreßtes Oel in einem räumigen Geſchirre auf Waſſer, damit es darauf ſchwimme und das Sonnenlicht auffange; ſo wird man nach Verlauf von etlichen Monaten gewahr werden, daß ein Theil deſſelben in geronnener Geſtalt ſich zu Boden ſetzen, der Ueberreſt zwar durchſichtig und farblos bleiben, doch aber zäher und ſchmieriger werden wird.

Stellt man die Oele auf ſolche Art in wohlverſtopften Flaſchen der Sonne aus, ſo verlieren ſie darin ihre Farbe. Dieſe Verſuche habe ich mit dem ſüßen Mandelöle angeſtellt.

Die weſentlichen Oele ſtellen in wohlverſtopften Flaſchen dieſelben Erſcheinungen dar, wenn man ſie an die Sonne bringt. Dieſe Verſuche habe ich mit dem Wacholder- und Spieköle angeſtellt.

Dreizehnte Abhandlung.

Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der Thiere.

Ueber den Einfluß des Sonnenlichts auf die Veränderung der Thiere hat man keine Verſuche angeſtellt. Alles was man über dieſen ſo wichtigen Gegenſtand hat, ſind wenige zerſtückte und zweckloſe Beobachtungen. Ich würde deren an mir ſelbſt angeſtellt haben, hätte meine Geſundheit mir verſtattet, den Beſchwerden einer etwas ſtarken Hitze zu trotzen; ſo war ich aber gezwungen, das zu beobachten, was ſich thun ließ, ohne mich ſelbſt daran zu wagen.

1. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf den Menſchen.

Daß die Haut des Menſchen von den Eindrücken des Lichts leidet, iſt offenbar. Alle Theile ſeines Körpers, die dem Lichte blosgeſtellt ſind, ſind minder weis, als die am meiſten bedeckten; dies bemerkt man ſogar an Perſonen, die eine ſehr weichliche Lebensart führen. An Männern und Weibern, die auf dem Felde arbeiten, iſt die Haut im Geſichte und an den Händen, als wenn ſie gegerbt wäre, dagegen die an den bedeckten Theilen ihre völlige Weiße behält. Was endlich dieſe Beobachtungen noch beſtärkt, iſt, daß zur Zeit der Heu- und Kornerndte die entblößte Haut der Schnitter weit ſchwärzer iſt, als vor oder nach ſolchen Erndten, weil dieſe Leute zu ſolcher Zeit der Wirkung der Sonne länger ausgeſetzt ſind. Im

Winter bekömmt die Haut ſowohl der Städter, als der Landleute, allmählig ihre Weiße wieder, weil ſie dann der Sonne minder blosgeſtellt ſind. An Kranken, die das Bette zu hüten genöthigt ſind, wird ſie ganz weis.

Dieſe Erſcheinungen müſſen ſich ereignen; denn da unter unſerm Himmelsſtriche ſich die Wirkung der Sonne auf die Haut eben nicht merklich weiter, als auf dieſe erſtreckt: ſo iſt klar, daß wenn die äußern und gefärbten Theile der Oberhaut, — die unaufhörlich abfallen und wieder erſetzt werden, — abgefallen ſind, die vom Lichte angegriffenen Theile auch abfallen müſſen. Hört nun das Licht auf dieſe Theile zu wirken auf; ſo müſſen ſie auch ihre natürliche Farbe wieder annehmen. Es gibt mehr als eine Bäuerin, deren auf dem Lande verbrannte Haut in der Stadt wieder ſo weis wie eine Lilie wird.

Auf Reiſen zu Waſſer oder auf die Gletſcher, wo das zurückgebrochene Licht lebhaft iſt, wird man auf eine unglaubliche Art von der Sonne verbrannt. Vielleicht iſt auch der lebhaften Wirkung des Lichts auf das Geſicht, das Aufſpringen und Abſchälen der Haut zuzuſchreiben, welches man aber doch nur im Geſichte, wo die Haut ſehr zart iſt, wahrnimmt, obgleich die Hände und das Uebrige des Körpers eben ſowohl von der umgebenden Luft berührt werden: aber die Hände haben eine gröbere Haut, und der übrige Körper iſt gegen die unmittelbare Einwirkung des Lichts gedeckt.

Hr. de Lorry, dieſer philoſophiſche Arzt, hat, unter verſchiedenen andern vortreflichen Werken, auch ein ſehr ſchätzbares, De morbis cutaneis, herausgegeben. Er gedenkt darin eines Mädchens, das viele Jahre einen rothen Rücken behielt, weil es ihn einſtmahls beim Baden der Sonne blosgeſtellt hatte. Leute, die ſich in unſerm See baden, wiſſen es, daß die Sonne auf die Theile, auf die ſie ihre Strahlen ſchießt, dieſelbe Wirkung äuſſert, wenn ſie nicht unter das Waſſer getaucht ſind.

Von der Sonne rühren auch die gelben ins braune fallenden Flecken her, die man Sommerſproſſen (rouſſes) nennt. Offenbar ſind ſie eine Wirkung des Lichts, und es ſcheint, daß ſie das Malpighiſche Netz durchdringen, welcher Meinung auch Hr. de Lorry iſt.

Ich glaube, die verſchiedene Farbe des Menſchengeſchlechts auf unſrer Erdkugel iſt eine Folge der vereinigten Wirkung des Lichts und der Wärme. Je lockrer das malpighiſche Netz iſt, je mehr Gewalt hat das Licht über daſſelbe, und dies iſt das, was in den brennenden Gegenden von Afrika geſchieht. Wenigſtens iſt dies eine Wirkung, welche die Europäer dort erfahren; denn ſie verlieren dort bald ihre weiße Farbe, und würden nach einigen Generationen wahrſcheinlich eben ſo ſchwarz werden, als jene unglücklichen Afrikaner, welche ſie glauben, das Recht zu haben, zu Sklaven zu machen.

Es gibt mehrere lebendige Thiere, auf die der Mangel des Lichts oder ſeiner Wirkung, ſichtliche Wirkungen hervorbringt. Hr. Scheele erzählt, daß die Nereis lacuſtris, wenn ſie in der Sonne lebt, roth, im Finſtern hingegen weis ſei. Hr. Abt Spallanzani hat bemerkt, daß die unmittelbare Wirkung der Sonne die Samenthierchen in ofnen Gefäßen ſogleich tödtet, ob ſie gleich darin eine ſtärkere Wärme, als die ihnen von der Sonne mitgetheilte, ausſtehen oder in einer ſtärkern, als von der Sonne erhitzten Luft ausdauern können. Hr. Trembley belehrt uns, daß der Polyp das Licht ſucht, ob er gleich an dieſem Thiere kein eignes Werkzeug hat entdecken können, das bei ihm die Stelle unſrer Augen vertreten kann. Sollte wohl ſein ganzer Körper vom Lichte ſo gereizt werden, wie bei uns der Sehenerve?

Sollte wohl die weiße Farbe, welche einige Thiere in den mitternächtigen Ländern den Winter über bekommen, der Abnahme des Sonnenlichts zuzuſchreiben ſeyn? Wenigſtens

nigſtens iſt gewiß, daß dort die Nächte länger, als die Tage ſind, und daß blos dorten die Haſen und die Eichhörnchen, die im Sommer roth ſind, alle Jahr zu Anfang des Winters weis werden. Auch ſcheint es, daß die mit den lebhafteſten Farben geſchmückten Vögel in ſolchen Ländern wohnen, wo die anhaltender und kräftiger wirkende Sonne ihr Gefieder vorzüglich in ihren prismatiſchen Schattirungen färbt.

2. Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf einige Theile todter Thiere.

Des ſcharfſinnigen Reaumur's merkwürdige Verſuche mit dem Safte eines Kinkhorns ſind bekannt. Dieſer iſt beim Herausfließen aus dem Thiere weis und färbt ſich am Lichte roth, ohne daß es dazu einer ſtärkern Wärme, als der atmoſphäriſchen bedarf, ob er gleich von der Wärme, ohne das Licht, nicht roth wird, doch wird noch dazu eine hinreichende Menge Luft erfodert, ohne Zweifel damit das ſich loßmachende Brennbare aufgefangen werde, wenigſtens ſcheint es immer, daß das Licht auf dieſe Purpurfarbe wirke. Man kann hierüber die Mem. de l'Acad. R. des Sc. de Paris für das Jahr 1711 nachleſen. In eben dieſen Denkſchriften fürs Jahr 1746 führt Hr. Du Hamel eine Konchylie an, deren Saft blos vom Lichte gefärbt wird.

Gelbes Elfenbein bleicht am Lichte, desgleichen die Knochen, Muſcheln und Madreporen.

Gelbe Seide, vom Balge (cocon) abgewickelt, und ſo in die Sonne gelegt, daß ein Theil davon von der Sonne getroffen, der andre aber durch eine dünne Bleiplatte vor ihrer Einwirkung geſchützt werde, wird, ſo wie ſie entblößt liegt, ganz weis werden, ſo weit ſie aber bedeckt iſt, ganz gelb bleiben. Weiße Seide leidet gar keine Art von Veränderung, wie ich mich durch viele Verſuche verſichert

habe. Aber die Seide von den weißen Bälgen, die im heißen Waſſer, worein man ſie wirft, um ſie abzuhaſpeln und aufzuwinden, braun wird, nimmt ihre vorige Weiße wieder an, wenn ſie in die Sonne gelegt wird. Dies Verfahren beobachten die Sineſen beim Bleichen ihrer Seide. Hr. Poivre, der dies erzählt, wußte auch, daß die Seide der gelben Bälge ſich in der Sonne vollkommen weis bleicht; und ſonach habe ich eine bereits bekannte Sache entdeckt und bekenne dies mit Vergnügen.

Das Wachs bleicht, wenn es in der Sonne liegt. Sollte nicht das Licht alsdann auf den Harztheil der Vegetabilien wirken, deſſen Natur die Bienen durch die Umarbeitung, welche er in ihrem Körper leiden kann, noch nicht völlig umgeſchaffen haben?

Ich habe mit mehrern Arten von Fellen Verſuche gemacht und gefunden, daß das Fell vom weißen Fuchſe, vom weißen Kaninchen und vom Panther, nachdem ſie 3 Wochen an der Sonne gelegen, ziemlich braun wurden, die Federn verſchiedener Vögel aber, als die grünen vom Papagey und vom Pfau, gar keine Veränderung erlitten.

Verſchiedene Inſekten ſind phosphoriſch, und alle Theile von Thieren werden es, ſobald ſie faulen. Alle ihre Theile geben Stoff zum Phosphor her. Sollte dies nicht deutliche Verwandſchaften zwiſchen ihnen und dem Lichte verrathen? Sollte dies nicht auf die Vermuthung führen, daß verſchiedene leuchtende Körperchen darin iſolirt vorhanden ſind, und daß ſie vielleicht ſichtbar werden, wenn man ſie durch Kunſt koncentrirt.

Hier müſſen wir bemerken, daß das Licht, wenn es die gelbe Seide und das Wachs bleicht, auf dieſe Körper des Thierreichs wie eine flüchtige Schwefelſäure wirkt, die durch ihren Dampf die nämlichen Wirkungen in ihnen hervorbringt. Darf ich hieraus wieder ſchließen, — wie ich ſchon ſo manchmahl gethan, und aus ähnlichen

Analo-

Analogien vielleicht noch ſehr oft thun werde, — daß das Licht auf die Seide und das Wachs hier als ein phlogiſtiſirender Körper wirkt?

Canton's Phosphor, der großen Theils aus kalcinirten und gepülverten Auſterſchaalen beſteht, wird, wenn er nur einige Sekunden in der Sonne gelegen hat, vom Sonnenlichte dergeſtalt durchdrungen, daß er ſogar nach 6 Monaten noch leuchtet, welches nicht geſchehen würde, wenn nicht das Licht unmittelbaren Einfluß auf ihn gehabt und er ſich davon vollgeſogen hätte. Hr. Canton belehrt uns auch noch, daß der Aether von den Theilchen ſeines Phosphors, welche die leuchtenden Körperchen in ſich enthalten, ſo geſchwängert wird, daß er davon leuchtend wird, und doch dabei ſeine Durchſichtigkeit behält. Hieraus folgt alſo eine entſchiedene Verwandſchaft mit den geiſtigen Flüßigkeiten und dem Lichte, ſo wie mit den feſten Theilchen der Materie, welche dieſe Verwandſchaft mit dem Lichte ſelbſt haben.

Hier ſind ſchon einige merkwürdige Thatſachen, welche die Wirkung des Lichts auf die Thiere und ihre Theile vermuthen laſſen. Wieviel braucht man deren noch hinzuzuſetzen, um daraus einleuchtende Schlüſſe zu folgern? Dem Beobachter liegt ob, ſich der Thatſachen, an deren Erforſchung am meiſten gelegen, zu bemeiſtern. Eine einzige Hauptthatſache würde mehr Belehrung gewähren, als tauſend andre, die man nicht in Zuſammenhang zu bringen weiß. Sie würde den Schlüſſel zu dieſem Geheimniſſe abgeben, und die Dunkelheit, mit der ſie bedeckt iſt, zerſtreuen.

Vierzehnte Abhandlung.

Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der Körper des Mineral-reichs.

Sollte wohl das Mineralreich allein vor dem Einfluſſe der Sonnenſtrahlen geſichert ſeyn? Sollte dieſes Reich das einzige in der Natur ſeyn, was ſich dem Einfluſſe dieſes Himmelskörpers, der durch die Schwere die Bewegungen unſrer Erde lenkt, entzöge? Man kann alles glauben, ausſinnen, läugnen, behaupten: viele Naturkundige haben alles geglaubt, alles ausgeſonnen, alles geläugnet, alles behauptet, aber ſehr wenige haben geglaubt, ausgeſonnen, geläugnet, behauptet, nach Verſuchen. Ich habe einige ſelbſt unternommen, andre zuſammengetragen, und bin dahin gekommen, daß ich mit einigem Grunde glaube, das Licht wirke auf einige Körper des Mineralreichs. Ob es gleich Anfangs nicht ſcheint, daß dieſe Körper, die im Innern der Erde, wo ſie der unmittelbare Einfluß des Lichts nicht treffen kann, gebildet werden, ſeinen Wirkungen nicht unterworfen ſeyn möchten: wird man deswegen, weil das Licht nicht unmittelbar auf ſie wirkt, glauben, es wirke ganz und gar nicht? Ich behaupte nichts, ich läugne nichts, ich ſage aber, es ſei möglich.

1. Das Sonnenlicht macht verſchiedene Mineralien phosphoriſch.

Beccari, der die Lehre vom Phosphor in den Aufſätzen, — die er der Akademie in Bononien mitgetheilt

hat,

hat, und die im 2ten und 3ten Bande ihrer Sammlung gedruckt ſind, — ſorgfältig bearbeitet hat, beweiſet einleuchtend, daß alle drei Naturreiche Körper im Ueberfluſſe darbieten, die vom Sonnenlichte geſchwängert werden, es in ſich behalten und beweiſet, daß ſie damit geſchwängert worden, indem ſie es wieder von ſich werfen, wie man wahrnehmen kann, wenn ſie im Finſtern liegen.

Er fand, daß viele Erdarten dieſen Vorzug haben, und darunter die Pflanzenerde und verſchiedene Sandarten.

Viele Steine, ſowohl von den weichſten, als von den härteſten Gattungen, und beſonders die Diamanten, haben die vorzügliche Eigenſchaft, das Sonnenlicht einzuſaugen und mit ihm im Finſtern zu leuchten; unter den Metallen fand Beccari aber nur den gelben (orpiment) und weißen Arſenik mit dieſer Eigenſchaft begabt: die Salze ſcheinen dieſes Vermögen aber auch in hohem Grade zu beſitzen.

Hieraus folgt alſo, daß dieſe Körper das Licht an ſich ziehen und ſich ſeiner bemächtigen, daß es eine Zeit lang in ihnen verweilt, nachher aber zum Theil wieder herausſtrömt, oder vielleicht gänzlich davon geht. Da wir aber den Einfluß des Lichts durch ſeine Verbindung mit ſo vielen Körpern eingeſehen haben; ſollte man alſo nicht mit ziemlichem Grunde ſchließen können, es ſei wahrſcheinlich, daß dieſe Körper, in denen man es ſich verweilen ſieht, einige Theile von ihm in ſich zurückbehalten? Und da alle dieſe Körper ein Licht von ſich werfen, das ihnen eigen und in ſeiner Lebhaftigkeit und Farbe verſchieden iſt; ſo ließe ſich dieſer Umſtand ja wohl als ein Beweis anſehen, daß ſie verſchiedene Quantitäten und Theile vom Lichte verbinden? Auch ließe ſich hieraus noch vermuthen, daß das Licht auf die Pflanze nicht nur durch ſeinen unmittelbaren Einfluß auf ſie wirkt, ſondern auch durch die

Zuberei-

Zubereitung der Nahrungsſäfte, welche die Erde ihm darbietet; und es iſt nicht zu zweifeln, daß die Pflanzenerde mit dieſem Lichte geſchwängert ſei, da wir ſehen, daß die Pflanzenerde mit ihm große Verwandſchaft hat, und daß es dieſelbe ſo durchdringt, daß leztere ſich mit jenes Strahlen ausſchmückt und ohne daſſelbe im Finſtern leuchtet.

2. Von der Wirkung des Sonnenlichts auf verſchiedene Körper des Mineralreichs.

Der mineraliſche Turbith, wohl abgewaſchen und in wohl verſtopften gläſernen Fläſchchen der Wirkung der Sonne ausgeſezt, wird auf ſeiner Oberfläche ſchwarz, unter der ſchwarzen Schicht aber behält er ſeine ſchöne gelbe Farbe.

Der Zinnober, in Waſſer aufgelöſt, verliert ſeine Farbe an der Sonne in kurzer Zeit.

Das verſüßte Queckſilber und der äzende Sublimat werden in der Sonne ſchwarz.

Der Wismuth nimmt an der Sonne, ſo wie in der entzündbaren Luft eine violette Farbe an.

Das Wismuthweis wird ebenfalls an der Sonne ſchwarz, oder nimmt vielmehr eine dunkelgraue Farbe an.

Der Goldſchwefel vom Spießglaſe, wird, in der Sonne ſtehend, nach Verlauf eines Monats beinahe ſchwarz.

Die ungefärbte und wohl dephlogiſtiſirte Vitriolſäure, in wohl verſtopften Fläſchchen dem Lichte ausgeſezt, ward rothgelb, ja nach 3 Wochen gar braun, ob ſie gleich in andern Fläſchchen, die darneben ſtanden, aber mit einem undurchſichtigen Geſchirre bedeckt waren, ihre Farbe gar nicht veränderte. Hr. de Fourcroy redet von ähnlichen

lichen Fläſchchen voller Vitriolſäure, die dem Lichte ausgeſetzt wurden, und in denen ſich Schwefelſäure erzeugte. Dieſer Verſuch war zu delikat und zu wichtig, um ihn zu vernachläßigen. Er beſchäftigte mich ſehr, ich ſprach mit dem Hrn. de Saußure darüber, dieſer zweifelte an der Möglichkeit, die Fläſchchen ſo feſt verſchließen zu können, daß keine Gemeinſchaft mit der äußern Luft wäre. Er that mir daher den Vorſchlag, ich ſollte den Verſuch in hermetiſch verſiegelten Röhren anſtellen, ich ließ daher welche zu dieſem Zwecke machen, und muß geſtehen, daß die Vitriolſäure darin gar keine Veränderung erlitten hat.

Recht weißer Salpetergeiſt ward, als er in der Sonne ſtehen blieb, gelb und noch flüchtiger.

Recht reine Pflanzenſäure färbt ſich, an der Sonne ſtehend, mit der Länge der Zeit.

Das kauſtiſche Laugenſalz bleicht, wenn es eine Zeit lang an der Sonne ſteht.

Sonach ſind alſo die Spuren, welche das Licht auf dieſen Körpern hinterläßt, tiefer und dauerhafter, als die vorhergehenden, und ſogar um ſo ſichrer, da alle dieſe Körper die Veränderungen, von denen ich geredet habe, nicht leiden, wenn man ſie im Finſtern ſtehen läßt und vor den phlogiſtiſirten Dämpfen ſchützt.

3. Von der Wirkung des Sonnenlichts auf die Niederſchläge des Silbers und vorzüglich auf das Hornſilber.

Beccari, Meyer, Schulze und Scheele hatten beobachtet, daß die Silberniederſchläge von der Wirkung des Sonnenlichts auf ſie herrühren, aber unter allen dieſen Niederſchlägen iſt das Hornſilber das, welches die merkwürdigſten Erſcheinungen darſtellt, das auch die Auf-

merkſamkeit dieſer Naturforſcher am meiſten gereizt hat, und über das auch ich die wichtigſten Beobachtungen gemacht habe. Ich werde hier jener Gelehrten Bemühungen mit den meinigen verbinden. Vielleicht wird auf ſolche Art das Licht eine für unſern Augen ſichtbarere Geſtalt annehmen, und vielleicht wird man es beſſer beobachten, wenn es darin figirt ſeyn und man ſich vor dem Blenden, das es verurſacht, wenn es unſer ſchwaches Geſicht unmittelbar trift, wird bewahren können.

Ich ſtellte meine Verſuche mit dem Hornſilber in Fläſchchen von ſehr durchſichtigem Glaſe, die mit eingeſchmirgelten kryſtallenen Stöpſeln verſchloſſen wurden, an. Schüttet man in ſolche Fläſchchen Hornſilber, ſo fängt es nach einigen Sekunden an, eine violette Schattirung zu bekommen, nach einer Minute iſt es ſehr ſichtlich violet gefärbt, dieſe Farbe dringt aber nur ganz wenig ein. Nach einer halben Stunde aber verwandelt ſich dieſes Violet in ein Umbrabraun, und dann verwandelt es ſich weiter nicht.

Das Hornſilber und alle andre Silberniederſchläge, mit Kreide und Salpetermagneſia vermiſcht, liefern dieſelben Erſcheinungen, wenn ſie dem Sonnenlichte unmittelbar blosgeſtellt ſind.

Dieſe Farbenveränderung rührt einzig vom Eindrucke des Lichts her; denn ſezt man das Hornſilber auf die nämliche Art der Hitze, der Kälte, der Feuchtigkeit, in ſehr trockner Luft, ja ſogar im luftleeren Raume, aus, — wenn es nur vor der Einwirkung des Lichts und phlogiſtiſirter Dämpfe ſorgfältig geſchützt iſt —; ſo behält es ſeine Weiße unveränderlich, und verliert ſie nur im Verhältniſſe der Einwirkung des Lichts oder phlogiſtiſirter Materien auf daſſelbe. Würde es, z. B. an einen Ort geſtellt, der nur ſo ſtark erleuchtet wäre, daß man Geſchriebenes leſen könnte, ſo würde es 8 — 10 Tage Zeit brauchen, eh es ſeine Weiße verlöhre.

Zurück-

Zurückgeworfenes und gebrochenes Licht bringt eben die Erſcheinungen hervor.

Um aber die Wahrheit dieſer Thatſache beſſer darzuthun, beobachteten die Eingangs genannten vier Gelehrte, daß wenn man Hornſilber in ein ofnes Gefäß ſchüttet, und es zum Theil mit Streiffen Papier bedeckt, alsdann die bedeckte Stelle die ſei, welche am ſpäteſten ihre Farbe ändere. Um den Verſuch noch entſcheidender zu machen, muß man das Gefäß mit einer mit verſchiedenen Löchern verſehenen Meſſingplatte bedecken. Alsdann wird man ſehen, daß blos die Stellen des Hornſilbers, auf welche durch die Löcher das Licht fällt, ſich violet färben, die andern aber weis bleiben, und wenn man die Platte wegnimmt, ſo ſieht man einen weißen Atlas mit violetten Muſchen (mouches).

Doch dieſe allgemeinen Verſuche gnügten mir noch nicht, ſondern ich unternahm noch beſondre, die ich für wichtig hielt.

Läßt man durch eine Linſe ein lebhafteres Licht auf das Hornſilber fallen; ſo wird es gleichſam im Augenblick gefärbt, weil es alsdann mehr Licht, als von der bloßen Wirkung der Sonne empfängt.

Fängt man die Sonnenſtrahlen mit einem Blatte feines Papier ſo auf, daß das Licht nicht anders auf das Hornſilber, über welches das Papier gedeckt iſt, fallen kann, als durch dieſes Papier; ſo fängt das Färben erſt nach 1, deckt man 2 Blatt Papier drüber, nach 3, und deckt man 3 drüber, erſt nach 10 Minuten an. Bedeckt man es aber mit 4 Blättern, ſo findet gar kein Färben ſtatt, das Hornſilber mag auch noch ſo lange am Lichte ſtehen.

Ein Stück Nußbaum, $\frac{1}{2}$ Linie dick, verhindert, daß ſich das Hornſilber, worüber es gedeckt iſt, färbt; ein ähnliches Stück Tannenholz brachte aber dieſe Wirkung

nicht

nicht hervor, denn das Hornſilber färbte ſich ſtark, obgleich das Tannenholz das Licht auffing. Seine Löcherchen ſind ohne Zweifel weiter, als des Nußbaumholzes ſeine, und laſſen mehr leuchtende Körperchen durchfallen.

Dies beſtätigt die Meinung, die ich behauptete, vom Durchdringen des Lichts durch die Rinde der Aeſte und der Blumenhüllen; zugleich bemerkt man aber auch die dem Lichte, im Durchdringen undurchſichtiger Körper, vorgeſchriebenen Grenzen, ohne daß es ſein Vermögen, ſich mit ihnen zu verbinden, verliert.

Zwölf Glastafeln, jede $\frac{3}{4}$ Linien dick, wurden ſo, daß ſie auf einander lagen, über eine Quantität Hornſilber, die in einer Schaale von Porzellan lag, gedeckt; gleichwohl ward dieſes Hornſilber nach 22 Minuten gefärbt, obgleich das Licht nur durch dieſe Glastafeln darauf fiel.

Zwei Zoll Waſſer zwiſchen 2 Glastafeln hielt die Einwirkung des Lichts auf das Hornſilber nur 3 Minuten auf, worauf es violet wurde.

Hr. Scheele ſagt, die verſchiedenen Strahlen hätten ein verſchiedenes Vermögen, das Hornſilber zu färben; er läßt ſich aber, — als wenn dies eine Thatſache von geringer Bedeutung wäre, — in keine Umſtändlichkeit über die zum Beweis dieſer Sache tüchtigen Verſuche ein. Vielleicht habe ich aber, ſo wie er, die Folgerungen, die ſich daraus herleiten laſſen, eingeſehen, habe aber geglaubt, es gebühre ſich, ſich von der Wahrheit des Grundverſuchs, auf dem dieſe Folgerungen beruhen, zu verſichern.

Zuvörderſt war daran hauptſächlich gelegen, daß die Zeit, die jeder prismatiſcher Strahl braucht, das Hornſilber zu färben, feſtgeſetzt ward. Dies habe ich beobachten können, indem ich einen, durch ein vortrefliches, in England verfertiges, Prisma geſpaltenen Strahl auf das Hornſilber fallen ließ, und den Veränderungen, die

durch jeden von ihnen in dem Hornſilber, — das von jedem Strahle beſonders beleuchtet ward, — hervorgebracht wurde, aufmerkſam nachforſchte. Dieſer Verſuch läßt ſich leicht anſtellen, wenn man das Hornſilber in Uhrgläschen legt und dieſe ſo ſtellt, daß die prismatiſchen Strahlen auf dieſe Gläschen fallen und ſie bedecken. Das prismatiſche Sonnenbild aber erhält man, mittelſt eines Spiegels, auf derſelben Stelle: dieſen wendet man mit der Sonne zugleich, und erhält alſo den Sonnenſtrahl immer auf der nämlichen Stelle.

Man begreift leicht, daß wenn das Hornſilber in dieſe Uhrgläschen gethan wird, das Zimmer, worin man den Verſuch macht, dunkel genug ſeyn muß, um die Einwirkung des Lichts auf das Silber zu verhindern. Man wird alsdann bemerken, daß

1) der violette Strahl des Hornſilbers in 15 Sekunden färbt.

2) Der purpurfarbene in 23 Sekunden.

3) Der blaue in 29 Sekunden.

4) Der grüne in 35 Sekunden.

5) Der gelbe in 5 Minuten u. 30 Sek.

6) Der pomeranzenfarbene in 12 Minuten.

7) Der rothe in 20 Minuten.

Dieſe drei letztern Farben fingen alsdann nur erſt an, einen violetten Schein auf dem Hornſilber hervorzubringen; ich bin aber nie vermögend geweſen, die Farbe ſo ſtark zu machen, als die vom violetten Strahle hervorgebrachte war, obgleich ich dieſe drei Strahlen ¾ Stunden lang darauf wirken ließ.

Ich belegte eine von den Seitenflächen des Fläſchchens, das vollkommen durchſichtig war, mit einer Schicht Hornſilber, und ließ alsdann das prismatiſche Bild der Sonne, deſſen ich ſchon erwähnt, ſo drauf fal-

len, daß es die ganze Breite des vom Hornſilber bedeckten Raums einnahm, und dieſen Raum hatte ich mit einer Diagonallinie durchſchnitten, damit ich von der Einwirkung des Lichts auf die unmittelbar am Glaſe anliegende Lamelle des Hornſilbers beſſer urtheilen könnte, wie ich denn auch die Wirkung jedes Strahls beſchriebenermaßen beſtändig beobachtet habe.

Ich muß beifügen, daß die prismatiſchen Strahlen dem Hornſilber ein ins Blaue fallendes Violet geben, wobei das Blau immer heller wird, je weniger die Strahlen ſich zurückbrechen laſſen. Hingegen das aus allen ſeinen Strahlen zuſammengeſeßte Sonnenlicht gibt dem Hornſilber eine violette Farbe, die ins Umbrabraune übergeht.

Ich habe auch dieſe Verſuche vermannichfaltigt. Ich befolgte dabei auch die ſchon beſchriebene Methode, die Körper mit den Strahlen, die ich verlangte, zu erleuchten. Zu dieſem Endzwecke ſtellte ich das Hornſilber in Uhrgläschen unter meine, mit gefärbten Waſſern gefüllte, Glocken. Folgendes ſind die erhaltenen Reſultate:

1) Hornſilber färbte ſich in der freien Luft und an der Sonne ſtehend, in 20 Sekunden.

2) Hornſilber ward unter der, mit Waſſer angefüllten, Flaſche, in 20 Sekunden gefärbt.

3) Hornſilber ward unter der mit Waſſer gefüllten Flaſche, in 1 Minute roth gefärbt.

4) Hornſilber ward unter der mit Waſſer gefüllten Flaſche, in 2 Minuten ganz ſchwach violet gefärbt.

I) Dieſes Hornſilber ward in der freien Luft in 18 Minuten Umbrabraun gefärbt.

II) Unter der Flaſche mit Waſſer bekam es dieſe Farbe in 17 Minuten.

III) Unter der mit rothgefärbtem Waſſer gefüllten Flaſche nahm es in 1 Stunde eine Lilasfarbe an.

IV) Unter der mit violetgefärbtem Waſſer gefüllten Flaſche färbte es ſich in 1 Stunde und 15 Min. helllilas.

Aus dieſen Verſuchen, die in ihren Wirkungen von jenen, welche die prismatiſchen Strahlen hervorbrachten, verſchieden ſind, folgt, daß der Unterſchied von der Verminderung in der Menge des durchgefallenen Lichts herrührt, und man kann nicht in Abrede ſeyn, daß die Menge des Karmins, (die erfoderlich iſt, um das Waſſer lebhaft roth zu färben,) mit der Menge des Lackmußes, — das erfodert wird, um das Waſſer dunkelviolet zu färben, — in wenigſtens zehnfachem Verhältniſſe ſteht. Hieraus würde alſo folgen, daß der violette Strahl mit ſeiner ganzen Ueberlegenheit über die andern Strahlen wirken würde, wenn man dahin bedacht wäre, daß man ſowohl die Quantität des durch die aufgelöſte Materie zurückgeworfenen, als auch die Menge des durch die nämliche Materie verſchluckten Lichts, mit in Rechnung brächte.

Kurz, der Verſuch, aus dem wir lernen, wie weit die Wirkung des farbigen Lichts auf das Hornſilber geht, zeigt noch weiter, daß das Licht von dieſen färbenden Materien zurückgeſtoßen wird, weil die in der Luft, und unter der mit Waſſer gefüllten Flaſche, erfolgten Veränderungen beinahe zu der nämlichen Zeit hervorgebracht, und ſo weit, als möglich, getrieben wurden, dahingegen unter denen mit gefärbten Waſſern gefüllten Flaſchen, dieſe Veränderungen nie ſo weit getrieben werden konnten.

Obgleich dieſe Verſuche zu Zweifeln an den vorigen Anlaß geben dürften; ſo habe ich ſie doch nicht mit Stillſchweigen übergehen wollen, da ſie merkwürdige Unterſuchungen veranlaſſen können.

Alle dieſe Verſuche wurden am Sonnenlichte angeſtellt; ich wollte ſie daher doch auch einmahl an einem

 Tage,

Tage, da der Himmel mit Wolken bedeckt war, vornehmen, und da ward

1) das Hornſilber in der freien Luft nach 2 Minuten violet gefärbt.

2) Unter einer Flaſche mit Waſſer nahm es ein nicht ſo dunkles Violet nach 2 Minuten an.

3) Unter einer mit rothgefärbtem Waſſer gefüllten Glocke ward es nach 32 Minuten etwas braun.

4) Unter einer mit violetgefärbtem Waſſer gefüllten Glocke ward es nach 32 Minuten auch braun, aber weniger.

In dieſem letzten Falle hat das Hornſilber ſo eine Farbe, wie ſolches, das man durch eine violette Gaze betrachtet.

4. Das Licht wirkt auf die Silberniederſchläge eben ſo, wie die phlogiſtiſirenden Prozeſſe.

Obgleich das Licht das Brennbare nicht iſt, da es gläſerne Gefäße durchdringt; ſo bringt es doch ſolche Wirkungen hervor, wie phlogiſtiſirende Prozeſſe.

Wenn ich die Luft unter einer Glocke phlogiſtiſiren will; ſo ſetze ich eine Flaſche mit flüßiger Schwefelleber darunter, und entwickele daraus, mittelſt einer Säure, das Brennbare, und alsdann überlaſſe ich die, unter eine ſolche Glocke gebrachten, Körper der Wirkung des Brennbaren. Hier folgen die Reſultate, welche der Einfluß des Brennbaren auf nachſtehende Körper mir gegeben hat.

Es iſt bekannt, daß das Brennbare die weißen Metalle ſchwärzt, bei dieſer Beobachtung verweile ich mich aber nicht, weil das Licht auf ſie gar keine Wirkung äußert.

1) Hornſilber, der Wirkung phlogiſtiſirter Dämpfe ausgeſetzt, ward ſchwarz.

2) Eine

2) Eine Silberauflöſung mit der Kreide verbunden, ward ſchwarz, als ſie in phlogiſtiſirter Luft ſtand.

3) Eine Silberauflöſung mit der Salpetermagneſie verbunden, ward in phlogiſtiſirter Luft ſchwarz.

4) Das Wißmuthweis ward ſchwarz, als es in phlogiſtiſirter Luft ſtand.

5) Der Bleizucker, in phlogiſtiſirter Luft ſtehend, ward ſchwarz.

6) Verſüßtes Queckſilber, in eben die Luftgattung gebracht, wurde ſchwarz.

7) Das Spaniſche Weiß ward ſchwarz, als es in phlogiſtiſirter Luft ſtand.

8) Das Bleiweis ward ſchwarz, als es in phlogiſtiſirte Luft gebracht ward.

9) Das in Seeſalzſäure aufgelöſte, und mit einem flüchtigen Laugenſalze niedergeſchlagene, Queckſilber ward in oftgedachter Luftgattung gelb.

10) Das ätzende Queckſilber ward gelb und ſchwarz.

11) Der mineraliſche Turpeth ward ſchwarz.

12) Ein erſt vor kurzem gebleichtes Stück Tannenholz ward in ſolcher phlogiſtiſirter Luft auch ein wenig ſchwarz.

Aber alle dieſe Wirkungen brachte auch das Licht in denen, ſeinen Wirkungen ausgeſetzten, Körpern hervor. Sonach muß ich hieraus ſchließen, daß die vom Lichte erzeugten Wirkungen mit jenen, vom Brennbaren hervorgebrachten, analogiſch ſind.

Es gibt noch andre Analogien, die uns verſtatten zu glauben, daß das Licht als Brennbares auf die Körper wirkt. Das violetgefärbte Hornſilber wird, nach Hrn. Scheele's Beobachtung, wiederhergeſtellt. Dieſer violette Theil läßt ſich alsdann im Scheidewaſſer auflöſen, und kömmt darin in ſeinem Metallglanze zum Vorſchein,

wenn das Feuer darauf gewirkt hat. Die Seeſalzſäure wird alſo wenigſtens aus dem violetgefärbten Theile des Hornſilbers herausgejagt, weil das Waſſer, in welchem man dieſes ſchwarz gewordene Hornſilber abwäſcht, ſauer wird, welches alſo anzeigt, daß die Seeſalzſäure in dieſem Waſſer zugegen iſt, gleichwohl bringt das Waſſer, in dem man das weiße Hornſilber abwäſcht, dieſe Wirkung nicht hervor, würde dies auch nicht können, weil es die Seeſalzſäure aus dem Hornſilber nicht ſcheidet.

Aber was noch mehr iſt; das Licht bewirkt nicht dieſe alleinige Wiederherſtellung. Man weiß, daß die Säuren die Metalle in Kalk verwandeln, und daß ſie dieſe Wirkung am Golde und Silber äußern, indem ſie dieſe beiden Metalle ihres Brennbaren berauben, weil bei ihrer Auflöſung entzündbare Luft entbunden wird: aber das Licht des Brennſpiegels ſtellt vornemlich dieſe beiden Metalle ohne Zuſatz wieder her, wenn man ſie in den Brennpunkt bringt; dies iſt der gleiche Fall mit dem Präcipitat per ſe, dem rothen Präcipitat, und dem mineraliſchen Turpeth, wie Hr. Scheele und verſchiedene andre Scheidekünſtler bemerkt haben.

Da das Licht ſonach das Hornſilber und einige Metallkalke wiederherſtellt; ſo ſcheint es, daß es auf dieſe Körper als eine phlogiſtiſirende und phlogiſtiſirte Materie wirke; wenigſtens bringen der Dampf der Schwefelleber und die Kohlen eben die Wirkungen hervor. Ich ſage aber nicht, daß das Licht das Brennbare ſei, ich ſage nur, es bringt Wirkungen hervor, die des Brennbaren ſeinen ähnlich ſind.

Funf-

Funfzehnte Abhandlung.

Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung der durch Kunſt ausgezogenen Farben.

1. Unterſuchungen über die durch Kunſt ausgezogenen Farben.

Das Licht wirkt auf viele Körper in allen drei Naturreichen; meine Verſuche ſind alle zu eingeſchränkt, als daß ich ſollte verſichern können, es wirke auf alle oder auf ſehr viele. Doch iſt offenbar, daß es kräftig und geſchwind auf die meiſten Körper wirkt, die ich ſeiner Einwirkung ausgeſetzt, und von denen ich zu reden Gelegenheit gehabt habe. Ich würde alſo hieraus ſchließen können, daß wenn es auf ſolche Art auf die natürlichen Körper wirkt, es auch eben ſo auf die, welche die Kunſt aus ihnen herauszuziehen weiß, und auf die, welche ſie anwendet und verbindet, um ſich derſelben zu bedienen, wirken könne. Dieſerwegen habe ich ferner auch hierüber einige Verſuche gemacht, nicht als wenn ich den Gegenſtand in ſeinem ganzen Umfange hätte erſchöpfen wollen, — welches mir unmöglich geweſen ſeyn würde, — ſondern nur um den Weg vorzuzeichnen, auf dem man gehen kann.

Der Indig, dem Sonnenlichte ausgeſetzt, wird ein wenig ſchwarz.

Das Lackmus nimmt darin in ſehr kurzer Zeit eine graue Farbe an.

Der Waid bleicht darin in 4 Minuten aus; iſt er aber mit Säuren verbunden, ſo leidet er gar keine Veränderung.

Das Berlinerblau wird darin ſehr wenig verändert, es wird blos ſchwarz.

Der Zinnober, im Waſſer aufgelöſt, verliert an der Sonne in ſehr kurzer Zeit alle ſeine Farbe.

Die Tinktur aus der Färberröthe, mit Waſſer ausgezogen, bleicht in ſehr kurzer Zeit aus, wenn ſie an der Sonne ſteht.

Auch habe ich mit verſchiedenen, theils mit Waſſer, theils mit Weingeiſt, ausgezogenen Tinkturen Verſuche gemacht. Dieſe Tinkturen wurden in wohlverſtopften und durchgängig gleich vollgefüllten Fläſchchen 6 Tage lang der Einwirkung der Sonne ausgeſetzt. Sie gaben mir folgende Reſultate.

2. Weingeiſttinkturen, der Sonne ausgeſetzt.

1) Die rothe Ochſenzunge (*Anchuſa tinctoria Linn.* L'Orcanette) gab ein violetroth, das an der Sonne gelb ward.

2) Das Drachenblut verlohr darin ſeine Farbe.

3) Der abgewaſchene Safran gab ein Rothgelb, das an der Sonne gelb ward.

4) Der Kermes (*Coccus quercus coccif. Linn.* Le Kermes) brachte ein Rothbraun hervor, das die Sonne gelb färbte.

5) Die Kochenille gab ein violetroth, das an der Sonne ein wenig gelb ward.

6) Der Lak erzeugte ein Rothgelb, das an der Sonne Zitronengelb wurde.

7) Das Färberbaumholz (*Rhus cotinus Linn.* Le Fuſtet) gab ein Gelb, das an der Sonne ein wenig heller ward.

8) Das Gelbholz (Le Bois-jaune) gab ein Gelb, das an der Sonne ein wenig dunkler ward.

Auf alle dieſe Tinkturen bewies die Sonne eine gleiche Wirkung. Das Gelb war immer die Farbe, welche am wenigſten verändert ward. Die Säuren, in geringer Quantität gebraucht, erhöhen immer die rothen Farben. Dies würde alſo, gegen die Meinung einiger Scheidekünſtler beweiſen, daß das Licht nicht als Säure wirke. Dieſe Beobachtung iſt auch bei denen mit Waſſer gemachten Tinkturen wahr.

3. Waſſertinkturen, der Sonne ausgeſetzt.

1) Die rothe Ochſenzunge gab eine Pomeranzenfarbe, die in der Sonne gar keine Veränderung litt.

2) Das Drachenblut gab ein Roſenroth, das an der Sonne verging.

3) Der gewaſchene Safran erzeugte ein Zitronengelb, welches an der Sonne verbleichte.

4) Der Kermes gab eine ganz braune Farbe, welche die Sonne nicht veränderte.

5) Die Kochenille färbte die Tinktur violetroth, welches an der Sonne nicht verändert ward.

6) Der Gummilack gab ein Hellviolet, das an der Sonne verging.

7) Das Färberbaumholz erzeugte ein Gelb, das an der Sonne dunkler ward.

8) Das Gelbholz gab ein dunkles Gelb, das an der Sonne ein wenig heller ausſah.

Die Vergleichung dieſer beiden Tafeln belehrt uns, daß die thieriſchen Farben dem Weingeiſte eine färbende Materie mittheilen, und daß dieſe aufgelöſte Materie vom Lichte verändert wird, — es geſchehe dies nun, indem das Brennbare des Weingeiſts dazu beiträgt, oder daß der Weingeiſt das Licht in der Tinktur beſonders figirt —. Zu gleicher Zeit ſehen wir aber auch, daß dieſer, vom Waſſer aufgelöſte, färbende Theil alsdann von der Sonne unverändert bleibt. Dies beweiſt, wie ſehr dieſe Farben vor andern verdienen, zum Färben ſolcher Körper gebraucht zu werden, die dem Lichte ausgeſetzt ſind, dergleichen ſolche ſind, die man zur Kleidung, zu Tapeten ꝛc. gebraucht. Der Lack macht hier eine Ausnahme. Sollte wohl in den Thieren etwas mit dem Harze der Pflanzen analogiſches vorhanden ſeyn?

Die gelben Farben leiden eben nicht ſehr, man mag ſie im Waſſer auflöſen, oder ſie im Weingeiſte infundiren.

Wollte man aus dieſen Verſuchen Nutzen ziehen, ſo müßte ein geſchickter Färber alle dieſe Proben — und wohl noch tauſend mehr, — anſtellen, und ſie an allen möglichen Körpern verſuchen, damit er nicht nur entdeckte, welches die ſind, welche die Farbe erhöhen, ſondern auch, welches ſolche ſind, die ſie feſt machen, und welche dieſe Wirkungen aufs bequemſte und wohlfeilſte hervorbringen. Ueberhaupt hat mirs geſchienen, daß die Körper, welche die Farben erhöhten, ſie auch feſt machten. Hr. Macquer wird in ſeinem unter der Feder habenden Buche gewiß nicht unterlaſſen, dieſe für die Beförderung der Künſte, ſo ſchätzbaren, und ſeinem Scharfſinne und Patriotismus ſo würdigen Reſultate, bekannt zu machen.

4. Malerfarben, der Sonne ausgeſetzt.

Ich wollte doch auch die Farben aus dem Geſichtspunkte der Malerei betrachten. Zu dieſem Entzwecke ließ

ich

ich mir von allen Farben und ihren Schattirungen, in Waſſerfarben, Oel und Paſtel, Proben ſtreichen. Von den beiden erſten Arten ließ ich mir dieſe Schattirungen durch alle Verbindungen machen. Um aber Langweiligkeit zu vermeiden; ſo will ich blos anmerken, daß ich dieſe Proben ſo an die Sonne gelegt habe, daß ein Theil ihrer Wirkung ausgeſetzt, der andre aber durch eine dünne Bleiplatte davor geſchützt wurde, und daß ich nachſtehende Reſultate erhalten habe.

5. Proben in Waſſerfarben.

Alle violette Farben wurden vom Lichte, von den erſten Stunden an, da ſie ihm ausgeſetzt wurden, verändert, und nach 2 Monaten waren ſie ganz verblichen. Während ihrer Veränderungen wurden ſie roth, hernach blau.

Alle rothe, und vornemlich die karmeſinen, bleichten ſehr.

Die dunkelgrünen wurden blau.

Die gelbgrünen verwandelten ſich in Hellgrün.

Die pomeranzenfarbenen wurden braun.

Die gelben bleichten aus.

Die dunkelblauen ſtanden feſt.

Die hellblauen bleichten aus.

Die hellgrauen wurden braun.

Die weißen wurden ſchwarz.

Die ſchwarzen ſtanden unverändert.

Man begreift leicht, daß dieſe Veränderungen von den gebrauchten Farbenmaterialien, von ihrer Miſchung, und von ihrer zu den Gemengen genommenen Menge abhänge, und man wird hieran nicht zweifeln, wenn man ſich deſſen erinnert, was ich bereits von verſchiedenen Farben

Farben geſagt habe, ich mag mich aber nicht wieder-hohlen.

Es wäre wohl möglich, daß ſich das Gummi ſo mit ihnen verbinden ließe, daß es ihnen mehr Feſtigkeit gäbe, oder daß ſich, ſtatt ſeiner, etwas nehmen ließe, das den Einfluß des Lichts hemmte. So bemerke ich, z. B. daß die Farben, welche mit Hauſenblaſe überſtrichen worden, ehe man ſie gefirnißt hat, weniger gelb werden, als ſolche, die nicht ſo behandelt worden. Ließe ſich alſo nicht ſtatt des Gummi's die Hauſenblaſe oder irgend ein andres Mittel wählen? Mir kommt es vor, als wenn Papier und Holz, das mit einem aus trocknenden Oelen beſtehenden Firnis beſtrichen iſt, weit weniger vom Lichte verändert wird, als das nicht mit ſolchem Firniſſe oder mit einem Weingeiſtfirniſſe beſtrichen worden.

6. Proben mit Oelfarben, der Sonne ausgeſetzt.

Während eines gleichen Zeitraums und auf gleiche Art, habe ich auch die Oelfarben, welche auf Papierſtreifen geſtrichen, der Sonne ausgeſetzt wurden, beobachtet, und folgende Reſultate aus ihnen erhalten.

Alle hellviolette Farben waren nach Verlauf eines Tages ein wenig verblichen, und ſehr ſtark nach 2 Tagen.

Das Dunkelviolet war blau geworden.

Das Berlinerblau und der Indig waren ein wenig ſchwarz geworden.

Das Ultramarin bleichte ſehr wenig aus.

Die rothen und die Karmeſinfarben bleichten ein wenig aus.

Die grünen bleichten aus.

Die gelben wurden braun.

Die weißen wurden ſchwarz.

Die ſchwarzen ſtanden unverändert.

Das Oel ſcheint die Wirkung des Lichts auf die Farben zu vermindern, wenigſtens haben die Farben, welche mit Waſſer zubereitet, die ſtärkſte Veränderung litten, eine weit geringere, — und in eben der Zeit, — erlitten, wenn ſie mit Oel angemacht waren.

Es iſt zu bemerken, daß die aus Metallen bereiteten weißen Farben vom Lichte jederzeit ſchwarz wurden, und daß ſie auch ihre Schwärze denen mit ihnen vermiſchten Farben mittheilten.

7. Proben von Paſtelfarben, der Sonne ausgeſetzt.

Die Paſtelfarben wurden, ebenfalls auf Papierſtreifſen geſtrichen, eben ſo lange und auf gleiche Art, wie die vorerwähnten Farben, der Sonne ausgeſetzt. Ich habe dabei folgendes beobachtet.

Alle violette Farben litten ſehr. Schon nach Verlauf eines Tages nahm man den Einfluß des Lichts auf ſie wahr. Die hellen bleichten aus, und die dunkeln, desgleichen die Lilasfarben, wurden blau.

Die rothen und die Karmeſinfarben wurden weis, andre braun.

Die grünen wurden nach 2 Tagen gelb, und einige davon, beſonders die dunkelſten, blau.

Die gelben hatten nach Verlauf eines Tages ein wenig ausgebleicht.

Die hellgelben wurden nach 2 Monaten weis.

Die dunkelblauen wurden noch dunkler.

Die hellblauen wurden grün.

Die grauen wurden braun.

Die

Die weißen wurden ſchwarz.

Die ſchwarzen ſtanden unveränderlich.

Das mit Indig angeſtrichene Täfelwerk in Zimmern bleicht aus.

Dieſe Verſuche thun dar, daß die Paſtelfarben geſchwinder vergehen, als die Oelfarben, und daß ſie weit mehr vom Lichte leiden. Die färbende Materie iſt in ihnen ganz entblößt, und die Sonne wirkt mit ihrer ganzen Macht auf ſie. Kurz, man ſieht, daß alle Gemälde nach einer gewiſſen Zeit jene Harmonie der Töne verlieren müſſen, die der Maler hinein zu bringen wußte, weil nicht alle Farben, während der nämlichen Zeit, gleich ſtark angegriffen werden. Es iſt alſo viel daran gelegen, daß man ſie vor der Wirkung der Sonne ſorgfältig in Acht nehme, bis die Maler ein Mittel erfunden haben, wodurch ſie den zerſtörenden Strahlen dieſes Himmelskörpers, — ohne die wir gleichwohl nicht zuweilen die dienſtfertige Täuſchung bewundern könnten, die uns die Wirklichkeit der **Natur** in ihrem Bilde zeigt, — trotzen können.

Alle dieſe Verſuche ſtellen eine ganz ſonderbare Erſcheinung dar. Die ſchwarzen Farben ſind unveränderlich, und die ihnen am nächſten kommenden, die violetten, werden am ſtärkſten verändert. Gleichwohl ſollte es ſcheinen, daß dieſe letztern, nach den ſchwarzen, die ſind, welche die wenigſten Farben zurückwerfen. Woher rührt alſo dieſe Unähnlichkeit nebſt dieſer Aehnlichkeit? Das weiß ich nicht, es wäre aber ein ſchöner Gegenſtand für Unterſuchungen.

Sechs.

Sechszehnte Abhandlung.

Vom Einfluſſe des Sonnenlichts auf die Veränderung gefärbter Gewebe.

Es iſt einleuchtend, daß der Einfluß des Lichts auf gefärbte Gewebe, mit der Natur derer zu ihrem Färben gebrauchten Farbematerialien, und mit den Mitteln, die man zum Feſtmachen der Farbe anwendet, im Verhältniß ſteht. Dieſen Gegenſtand aber gründlich abzuhandeln, und alle dazu erfoderliche Verſuche anzuſtellen, müßte man ſelbſt Färber ſeyn und ein dickes Buch ſchreiben, oder gar darin wie ein Macquer arbeiten können.

1. Plan dieſer Abhandlung.

Ich werde hier den Entwurf einiger Reihen von Verſuchen liefern, die ich über ſeidene, wollene und ſolche Gewebe, die aus dem Pflanzenreiche hergenommen werden, angeſtellt habe. Die Folgen müſſen verſchieden ausfallen, und ſo ſind auch die Mittel, dieſe Gewebe zu färben.

Vorläufig muß ich bemerken, daß einige von dieſen Verſuchen ſchon Hr. Beccari unternommen hat, wie man in den Schriften des Inſtituts von Bologna finden kann, ich habe ſie aber anſehnlich erweitert.

Bei allen dieſen Verſuchen, und bei allen Reſultaten, die ich liefern werde, — ſo wie auch bei denen, in den vorigen Aufſätzen bekanntgemachten, — waren die Veränderungen, die ich anzuzeigen Willens bin, blos Folgen der Einwirkung des Sonnenlichts. Die Wirkung der Luft

Luft und einer bis zum 50° erhöhten Wärme brachten gar keine merkwürdige Veränderung in ihnen hervor. Von dieſer Wärme litten die Zeuge im luftleeren Raume und im Finſtern, gar keine Veränderung; verlohren aber ihre Farbe, ſobald das Sonnenlicht, bei einer geringern Wärme, auf ſie wirkte. Selbſt künſtliches Licht erſetzt in Hervorbringung dieſer Wirkungen nicht die Stelle des Sonnenlichts.

2. Seidene Gewebe, der Sonne ausgeſetzt.

Zuerſt ſtellte ich meine Verſuche mit den ſchmahlen Bändern an, die man Annetes nennt; ſie waren von violetter, roſefarbener, grüner, blauer und gelber Farbe. Ich werde aber nur von den beiden erſten Farben mit einer gewiſſen Umſtändlichkeit ſprechen, weil die Wirkung des Lichts auf ſie am merklichſten geweſen iſt.

Ich habe mich zu dieſen Verſuchen des zu Anfang der ſechsten Abhandlung beſchriebenen Kaſtens bedient.

Dieſe Bänder brachte ich auf eine ſolche Art in den Kaſten, daß ein Ende von ihnen in der Luft flatterte, das andre aber ſich hinter der erſten Glastafel befand, ſo daß dieſe die unmittelbare Einwirkung des Sonnenlichts, ſo viel ſie vermochte, abhielt. So legte ich ferner ein zweites auf die zweite Glastafel, und ſo ferner ein drittes, viertes, fünftes ꝛc. auf die folgenden Tafeln, wobei ich Sorge trug, daß die Bänder einander nicht unter ſich das Licht benahmen. Ferner legte ich andre Bänder auf die andern parallellaufenden Glastafeln der nämlichen, in einander paſſenden, Kaſten ſo, daß zwiſchen dem ſechsten Bande und dem Lichte 6 Glastafeln waren, und noch die zwiſchen jedem Paare von Tafeln befindliche Schicht Luft. Endlich legte ich noch verſchiedene Bänder hinein, die in verſchiedene Stücken Papier eingewickelt waren, folglich kein Licht empfangen konnten.

Hierauf

Hierauf alſo habe ich folgendes bemerkt,

1) die Bänder, ſo der Wirkung des Lichts nicht hatten ausgeſetzt werden können, hatten ihre Farbe gar nicht verändert.

2) Die violetten und roſefarbenen Bänder, die das Licht und die Sonne unmittelbar empfangen hatten, waren nach Verlauf eines Tages, oder eigentlich, nachdem ſie 4 — 5 Stunden von der Sonne beſchienen worden waren, ein wenig ausgebläßt; dieſes Ausbleichen nahm hernach immer zu, und die vom Lichte weggekehrte Seite behielt ihre Farbe lange, bis ſie döch endlich zu Ende des 35ten Tages verblichen war.

3) Der Theil von der Seite des Bandes, welcher auf der erſten Glastafel lag, und durch ſie vor der unmittelbaren Berührung des Lichts geſchützt ward, fing ſeine Farbe erſt nach 3 Tagen an zu verändern, und die ganze Farbe war erſt nach 50 Tagen vergangen.

4) Erſt nach 6 Wochen wurden die roſenfarbenen und violetten Bänder weiß.

5) Nach Verlauf von 3 Monaten fing das auf dem vierten Glaſe liegende Band an auszubläßen.

6) Nach 6 Monaten ſpürte ich an den andern Bändern, die durch die meiſten Glastafeln gedeckt waren, gar keine Veränderung.

Die gelben und blauen Bänder hatten ſich nicht verändert, nachdem ſie der Einwirkung des Sonnenlichts einen Monat lang, hinter einer Glastafel ausgeſetzt geweſen waren, aber nach 4 Monaten ward das gelbe Band braun, und das blaue heller, das karmoſinrothe war ein wenig ausgebleicht, und das grüne ein wenig gelb geworden. Dreimahl ſo lange aber währte es, eh ſie dieſe Veränderungen erlitten, wenn das Licht durch eine Glastafel auf ſie wirkte, als wenn ſie dem Lichte unmittelbar blosgeſtellt waren.

Es iſt unnöthig, anzumerken, daß die Reſultate dieſer Verſuche nach den Oertern, wo ſie angeſtellt wurden, wegen des längern oder kürzern Verweilens der Sonne, des Zurückkehrens des Lichts ꝛc. verſchieden ausfallen mußten.

Indeß läßt ſich doch ſchließen, daß das Entfärben der der Sonne ausgeſetzten Bänder, mit der Menge des auf ſie fallenden Lichts, mit der geringern Anzahl der zwiſchen ihnen und dem Lichte ſtehenden durchſichtigen Flächen, und mit der Refraktion, die das Licht leidet, wenn es durch verſchiedene Mittel durchgeht, in Verhältnis ſteht, und endlich, daß dieſe Refraktionen bis auf eine gewiſſe Zahl ſteigen, über deren Grenze kein Entfärben weiter ſtatt findet, weil alsdann dazu nicht Licht genug da iſt, denn es gibt gar keine Refraktion ohne Reflexion, welche die Menge des Lichts mindert.

Da ich, wie ich bereits angemerkt, wahrnahm, daß die vom Lichte weggekehrte Seite endlich doch auch die Farbe ſo wohl verlohr, als die andre: ſo ſchloß ich, daß das Licht das Band durchdringe, und auf die Seite, welche es nicht unmittelbar berührt, ſo wie auf die andre, die es beſtändig trift, wirke. Ich ſtellte daher eine Unterſuchung an, ob ein andres Band, das unmittelbar unter dem der Sonne ausgeſetzten läge, ſeine Farbe durch die Wirkung der Sonne auf das obere, auch verlieren würde, und ich brauchte nicht lange zu warten, um gewahr zu werden, daß das zweite Band ſo wohl, wie das obere, ausbleichte. Sogar an einem vierten Bande habe ich geſehen, daß es nach 3 Monaten anfing, ſeine Farbe zu verlieren, obgleich die unmittelbare Berührung des Lichts durch drei gleiche Bänder, die einander bedeckten, und ſich eins nach dem andern entfärbten, von ihm abgehalten wurde. Hieraus folgt, daß nicht alle Strahlen zurückgeworfen werden, und daß die, welche durchfallen, ihre Verwandſchaften behalten und ihre Wirkungen äußern.

Die

Die roſen- und lilasfärbigen Taffente werden vom unmittelbar wirkenden Sonnenlichte nach 4 — 5 Minuten verändert, und wenn ſie einen Monat lang, täglich 4 — 5 Stunden lang, von der Sonne beſchienen worden, ſo haben ſie auf beiden Seiten ihre Farbe auf gleiche Art verlohren. Mir hats geſchienen, als wenn die Saalleiſten des Zeugs, die etwas dichter ſind, auch etwas weniger vom Lichte angegriffen werden.

Die grünen Taffente bleichen mehr aus, als die blauen.

Gleichwohl bleichen die blauen Taffente und die dunkelblauen Pekings auch aus.

Die mordoréfarbenen Grosdetours bleichen nicht minder aus.

Ueberhaupt waren die blasroſen- und die Lilasfarben die, welche von der Einwirkung des Lichts am meiſten litten, doch die Atlaſſe in dieſen Farben weniger, als die Taffente.

Es ließen ſich alſo Tafeln entwerfen, nach denen ſich berechnen ließe, wieviel ein roſefarbenes Damenkleid jeden Tag, da es angezogen wird, von ſeiner Farbe verliert: aber beſſer ließen ſich vielleicht Mittel aufſuchen, dieſe angenehme Farbe feſt zu machen.

3. Wollene Gewebe, der Sonne ausgeſetzt.

Die wollenen (laine) Zeuge ſcheinen anfangs deſto ſtärker vom Lichte angegriffen zu werden, je lockrer ihr Gewebe iſt, wenn ſie von einerlei Farbe ſind.

Die hellvioletten Tücher leiden am meiſten, einige bleichen aus, andre werden blau und die purpur-mordoréfärbigen werden ſchwarz.

Die rothen Tücher leiden Veränderung, nach Beſchaffenheit der Farbe, mit der ſie gefärbt ſind. Die

 ſcharlach-

ſcharlachrothen werden ſpäter und weniger ſchwarz, als die von ſchlechterer Färbung.

Die melirten Farben, worunter roth iſt, gehen in den Tüchern in ſehr kurzer Zeit aus.

Die purpurfärbigen Ratine bleichen aus.

Die Ratine *couleur de capucine* werden in ſehr kurzer Zeit ſchwarz.

Die hellblauen Tücher werden grün, und die dunkelblauen bleichen ein wenig aus.

Die grünen Tücher werden ebenfalls weis, und die zeiſiggrünen bleichen ganz aus.

Die hellgelben Tücher haben nach einem Monat alle Farbe verlohren. Die dunkelgelben werden ſchwarz, die hellſchwefelgelben weiß, und die Farbe peau de chamois iſt in wenig Tagen verflogen.

Die dunkelbraunen Tücher werden roth, und die hellbraunen weiß.

Und endlich die grauen bleichen aus.

Alle dieſe Tücher wurden der Sonne ſo blosgelegt, daß ein Theil der Probe vor ihr geſchützt war, damit man die Wirkung des Lichts auf den andern vergleichen konnte.

4. Linnene und baumwollene Gewebe, der Sonne ausgeſetzt.

Mir hats geſchienen, daß die ächten Farben, dergleichen die oſtindiſchen ſind, auf Linnen und Baumwolle beſſer ſtehen, als auf Seide und Schafwolle; ſie thun der Wirkung der Sonne ſtärkern Widerſtand, ob ſie gleich auch endlich ihren ſieghaften Wirkungen weichen müſſen. Es gibt aber andre Farben, wie die Färberröthe, die an der Sonne ganz vergehen.

Die blauen baumwollenen Zeuge bleichen an der Sonne aus, obgleich der Indig der Einwirkung des Lichts widerſteht.

Ich habe bemerkt, daß der Hanf beſſer und geſchwinder bleicht, wenn man ihn angefeuchtet in die Sonne legt, als wenn man ihn trocken an ſie bringt. So iſt es auch mit dem geſponnenen und gewebten, aber das braune Garn bleicht geſchwinder an der Sonne, als der Hanf, und die Leinwand geſchwinder als das Garn, aus dem ſie gewebt iſt, und endlich bleichen der Hanf, das Garn und die Leinwand geſchwinder an der Sonne, als im Schatten.

5. Papier von verſchiedenen Farben, an der Sonne liegend.

Wenn die Sonne nur zwei Stunden auf das weiße Papier wirkt, ſo benimmt ſie ihm ſeine ganze leuchtende Kraft, oder vermindert ſie wenigſtens ſehr, wie Beccari beobachtet hat, auch kann ihm die Feuchtigkeit dieſes Vermögen nicht wieder erſetzen; woraus alſo erhellen würde, daß die Sonne durch ihre Einwirkung die Oberfläche des Papiers zerrüttet.

Die gefärbten Papiere werden von der Einwirkung der Sonne ſo verändert, wie die Waſſerfarben, die ich auf Papierſtreiffen hatte ſtreichen laſſen. Da aber die Farbmaterialien, die man zum Färben der Papiere nimmt, gröber ſind, als jene, die ich in den vorerwähnten Fällen nehmen ließ, ſo will ich auch die Reſultate von ihnen hier anzeigen.

Schwarzes Papier hatte nach Verlauf eines Jahres gar keine Veränderung in ſeiner Farbe erlitten, und das Licht hatte es nicht durchdrungen, wenigſtens hatte es eine Schiene von Tannenholz, auf dem es lag, nicht gefärbt.

Violettes hatte alle Farbe verlohren, und das Licht hatte das Tannenholz ſelbſt durch vierfaches Papier von dieſer Farbe, gefärbt.

Grünes hatte einen Theil ſeiner Farbe behalten, indeß hatte das Licht das Holz durch das Papier durch doch ein wenig gelb gefärbt.

Gelbes hatte ſeine ganze Farbe verlohren, und das Licht hatte die Farbe des Tannenholzes durch vierfaches Papier von dieſer Farbe verändert.

Blaue Papiere veränderten ihre Farbe, nach Beſchaffenheit der Farbe, mit der ſie überſtrichen waren; aber die zehn verſchiedenen Arten, die ich dem Lichte ausſetzte, haben mir blos einen Unterſchied von Schattirung in der Abnahme der Farbe vom Blauen zum Grauen gegeben.

Rothes litt in ſeiner Farbe wenig Veränderung, und das Holz gar keine.

Weißes und ſtarkes holländiſches Papier ward an ſeinem äußern Theile braun, und die Farbe des Holzes ward durch das Licht, welches dieſes Papier durchdrungen hatte, verändert.

Graues Löſchpapier, als das dünnſte und lockerſte, war auch das, welches gegen die Wirkung des Lichts am ſchwächſten ſchützte.

Dieſe Verſuche zeigen ziemlich deutlich, daß das Licht durch das Papier durch wirkt, um den Hölzern, die es durch das Papier durch treffen kann, und den Papieren, deren Gewebe es durchdringen kann, ihre Farbe zu nehmen, und daß es dieſe Wirkung, wo es dies konnte, beſtändig geäußert hat. Ich verweiſe aber, wegen der übrigen nähern Umſtände dieſes Verſuchs, auf das, was ich in meiner Abhandlung über den Einfluß des Sonnenlichts auf die Veränderung der Farbe der Hölzer, geſagt habe.

Sieb-

Siebzehnte Abhandlung.

Betrachtungen über das Sonnenlicht.

1. Allgemeine Betrachtungen.

Ich habe mich blos deswegen ſo lange bei meinen Verſuchen aufgehalten, damit ich eine gröſſere Menge von Thatſachen, an deren nähern Kenntniß gelegen iſt, zuſammentragen möchte. Sie mit einander zu verknüpfen, habe ich nur ſo oft geſucht, als ſie ſich, theils durch die Umſtände, theils durch Verbindungen, die meiner Beobachtung nicht entgehen konnten, verknüpft dargeſtellt haben. Meine Methode nachzudenken, wird man aus der Art, wie ich die Reihe meiner Verſuche erzählt habe, kennen gelernt haben. Habe ich mir einige Erklärungen erlaubt, die nicht natürlich aus dem, was ich hatte wahrnehmen können, folgten: ſo habe ich auch vorher erinnert, es ſei möglich, daß ich mich irren könne, und habe die Leſer, welche ſich aus Nachläßigkeit, gleich mir, verführen laſſen möchten, davor gewarnt. Da ich aber gegenwärtig einigen Grund zu einem Gebäude gelegt habe, — welches feſt ſteht, weil es auf der Natur ſelbſt oder vielmehr auf ihren Antworten beruht —: ſo will ich verſuchen, ein Gerüſte aufzuführen, das vielleicht andern wird dienen können, dieſen Bau zu vollenden. Dieſes Gerüſte ſoll aber damit nur in ſofern ein Ganzes ausmachen, als es dies wegen der Güte der Baumaterialien und ihrer weiſen Anwendung verdienen wird. Die hier folgenden Abhandlungen werden daher auch die Reſultate meiner

Ideen, auf die mich zwar eigentlich die Natur geführt hat, liefern: doch werden dieſe Ideen nicht ſolche ſeyn, die ich unmittelbar aus ihr werde gezogen haben, ſondern mehr das Werk meiner Betrachtungen, zu denen die Natur den Grund darbieten wird. Meine Betrachtungen werden meine Ideen in Zuſammenhang bringen und daraus ein Ganzes machen, das nur dann verdienen wird, erwogen zu werden, wenn die Natur es für kein, ihrer unwürdiges, Bild erkennen wird.

2. Allgemeines Reſultat meiner Verſuche.

Alle von mir beſchriebene Verſuche ſcheinen darauf hinauszulaufen, daß ſie uns das Licht als einen Körper kennen lernen, der den uns bekannten gleich iſt. Es beſitzt die nämlichen Eigenſchaften mit jenen, und beſonders hat es Verwandſchaften, die ihm eigen ſind. Ein Werk, das uns alle Verwandſchaften des Lichts kennen lehrte, müßte ohne Zweifel ſehr merkwürdig und für Naturlehre und Chemie ſehr wichtig ſeyn: Aber nicht minder merkwürdig und nützlich wäre gewiß ein ſolches, das uns die Verhältniſſe des Lichts mit einigen der uns bekannten Körper zeigte. Auf ſolche Weiſe würde man dahin gelangen, daß man in dieſe Körperchen, die uns alle, uns umgebende, Gegenſtände ſichtbar machen, eindringen könnte, wenigſtens ließe ſich doch ein Entwurf einer Geſchichte derſelben wagen.

Unterdeſſen iſt doch immer in dieſer Wiſſenſchaft ein Schritt gethan, wenn man erwieſen hat, daß das Licht nicht blos die Oſcillation eines ätheriſchen Flüßigen, ſondern wirklich eine Zuſammenſetzung aus Körperchen iſt, die ſich ohne Zweifel mit größern Körpern verbinden, und bei der die, ſich immer gleich bleibenden, Wirkungen der Verbindung eine gleiche Urſache anzeigen, die beſtändig tüchtig iſt, jene jedesmahl hervorzubringen, als die Um-

ſtände es erlauben, oder als die Verbindung ſtatt finden kann.

Sonach erhält man eine zur Grundlage dienende Thatſache, von der die andern die Folgen ſind: denn ſobald die Wirklichkeit der Verbindung des Lichts mit einigen Körpern feſtgeſetzt iſt; ſo kann man ſich nicht entbrechen zu glauben, daß es auf die meiſten von denen Körpern wirkt, die ſeine Einwirkung natürlicherweiſe ausſtehen, und unſer Verſtand bemerkt bald, daß dieſes Licht, welches blos unſern Augen faßlich iſt, in allen uns umgebenden Körpern fixirt, angehäuft und bald mehr, bald weniger verbunden iſt.

3. Allgemeine Betrachtungen über einige Eigenſchaften leuchtender Körperchen.

Die nachfolgenden Betrachtungen habe ich zum Theil aus einem Aufſatze gezogen, den ich in den Novembermonat des Journal de Phyſique für das Jahr 1779 habe einrücken laſſen.

Denkt man über die Erſcheinungen nach, welche die zurückgeworfenen und gebrochenen Lichtſtrahlen darbieten; ſo wird man faſt gezwungen, zu ſchließen, daß die leuchtenden Körperchen rund ſeyn müſſen.

Die Erfahrung lehrt, daß eine Kugel von vollkommen gleicher Federkraft von einer unbeweglichen Ebene unter einem Winkel zurückprallt, der dem Einfallswinkel gleich iſt: da nun alſo blos runde Körper durchgängig das Vermögen beſitzen, unter einem dem Einfallswinkel gleichen Winkel zurückzuprallen — ihre Lage und die Richtungslinie ihrer Bewegung gegen die Ebene ſei auch, welche ſie wolle; — ſo folgt daraus natürlich, daß jeder Körper, deſſen Einfallswinkel dem Zurückprallungswinkel gleich iſt, rund ſeyn müſſe. Nun beſitzt aber das Licht

dieſe Eigenſchaft in hohem Grade, folglich ſchließt Mairan daraus mit Grunde, daß das Licht aus runden Körperchen beſtehen müſſe.

Hr. d'Alembert folgert in ſeinem Traité ſur les fluides gleiche Schlüſſe. Er beweiſt darin, daß ein Körper in Mitteln (milieux), die ihm weniger Widerſtand thun, ſich nicht brechen muß, wenn er ſich der Perpendikularlinie nähert, und umgekehrt; weil die Refraktion eines Körpers von ſeiner Figur und der Richtung abhangt, unter der er in dieſes Mittel fällt. Fällt ein runder Körper ſchief aus einem Mittel in ein anders, ſo bricht er ſich allemahl, indem er ſich mehr oder weniger der Perpendikularlinie nähert, oder ſich von ihr entfernt, nachdem das Mittel, in das er tritt, mehr oder weniger Widerſtand thut, als jenes, aus dem er heraustritt. Alle Körper folgen aber dieſem Geſetze nicht. Ein Körper, der die Geſtalt eines rechtwinklichten Parallelogrammis hätte, und auf die Oberfläche eines neuen Mittels nach der Richtung ſeiner Diagonallinien ſo aufprallte, daß ſeine andre Diagonale mit des neuen Mittels Oberfläche parallel liefe, würde bei ſeinem Durchgange keine Brechung leiden, wenn er gleich ſchief in das Mittel fiele. Er würde aber gebrochen werden, indem er ſich der Perpendikularlinie näherte oder ſich von ihr entfernte, nachdem ſeine Richtung auf dieſe oder jene Seite der Diagonale fiele, das Mittel möchte dichter oder lockrer ſeyn, als das, aus dem er heraus ginge. Da aber das Licht ſich unter dieſen Umſtänden allezeit bricht; ſo muß man daraus ſchließen, daß die Körperchen, aus denen es beſteht, allezeit rund ſeyn müſſen.

Die leuchtenden Körper müſſen im höchſten Grade elaſtiſch ſeyn; ſie werden beſtändig mit der größten Lebhaftigkeit zurückgebrochen, und ihr Einfallswinkel iſt immer dem Zurückſtrahlungswinkel gleich, wenn ſie auf Körper treffen, die ſie zurückzubrechen fähig ſind, und da ſie unendlich klein ſind, ſo müſſen ſie leicht auf Ebenen treffen,

die

die dazu tüchtig ſind, ſo wie ſie auch zu gleicher Zeit eine Menge Oefnungen antreffen müſſen, durch welche ſie die Körper, die ſie erleuchten, durchdringen.

Die leuchtenden Körperchen müſſen ferner ausnehmend fein ſeyn, weil ſie die härteſten Körper, als wie den Diamant, leicht durchdringen, und wieder durch ſie zurückfallen.

Sie können ſehr von einander entfernt ſeyn, weil ſie ſich nothwendig durchkreuzen müſſen, und ſie einander bei dieſem Durchkreuzen gleichwohl nicht verwirren. In einem verfinſterten Zimmer ſieht man die Strahlen, die von allen Gegenſtänden einer großen Landſchaft ausfahren, ohne Verwirrung durch ein mit einer Nadel geſtochenes Loch fallen.

Die Körperchen des Lichts ſind beweglich, weil ſie in $7\frac{1}{2}$ Minute von der Sonne bis zu unſerm Auge gelangen. Sind ſie beweglich, ſo müſſen ſie Trägheit und ein Vermögen beſitzen, in ihrem Zuſtande der Bewegung oder der Ruhe zu verharren, wenn ſonſt keine Urſache eintritt, welche dieſen Zuſtand ändert; folglich können die Lichtkörperchen ſich in den Körpern, die ſie aufhalten, figiren.

Das Licht ſelbſt wird von den verſchiedenen Körpern, die es erleuchtet, angegriffen. Hieran iſt nicht zu zweifeln, wenn man die Beugungen, Zurückwerfungen und Brechungen in Betrachtung zieht, die es nach Beſchaffenheit der Körper, auf welche es trift, erleidet, und wenn man ſieht, wie die Grade dieſer Modifikationen immer von der Beſchaffenheit der Körper abhängt, welche ſie verurſachen.

Das Licht wird aber nicht blos von den Körpern, die es berührt, modificirt; ſondern es modificirt ſie auch ſeiner Seits, wie ich in dieſem ganzen Werke erwieſen habe.

4. Allgemeine Betrachtungen über das Licht.

Das Licht iſt ein Körper, der uns nicht leicht anders, als durch die Augen faßlich iſt, der ſich dem Einfluſſe unſres Beſtrebens, ihn nach unſrer Bequemlichkeit zu unterſuchen, nicht unterwerfen kann, dem man, ſo viel man kann, auf ſeiner ſchnellen Bahn folgen muß, der unabläßig aus der Sonne ausfließt, und der ſogar in dem Augenblicke, da wir ihn wahrnehmen, vor unſern Augen verſchwunden iſt. Wahr iſt freilich, daß es ſtets erneuert wird: aber wir können es nicht durch die Zeit modificirt, durch unſre Vergrößerungsgläſer vergrößert, in unſre phyſiſche Gefängniſſe geſperrt, in ſeinen Operationen geſtört und durch unſre Hände und nach unſern Befehlen zu wirken gezwungen, erblicken. Immer Herr ſeiner Handlungen, unabhängig von uns, folgt es immer dem Streben, das der Schöpfer in daſſelbe legte, und befolgt pünktlich die weiſen Geſetze, die ihm vorgeſchrieben ſind. Wir können daher von ſeiner Natur nur in ſo weit etwas ſtammeln, als wir die Wirkung aufſuchen, die aus bekannten Urſachen, welche mit den Wirkungen, die es hervorbringt, verwandt ſeyn können, entſpringen.

Bei Behandlung dieſes Gegenſtandes kann man ſich bald der Bemerkung nicht enthalten, daß das Feuer, die Elektricität und das Brennbare, — drei ſehr unterſchiedene wirkende phyſiſche Kräfte, — gleichwohl Wirkungen hervorbringen, die mit denen, die wir am Lichte beobachten, eine ſtarke Analogie haben.

Da mein Vorſatz iſt, dieſe Verwandſchaften aufzuſuchen, ſo liegt mir dran, dieſe wirkende Kräfte, — deren Wirkungen ich mit jenen, die wir am Lichte beobachten, vergleichen will, — zu beſchreiben.

Unter dem Feuer verſtehe ich das, was von den brennenden Körpern auf unſre Sinne wirkt, und alles erwärmt, was um daſſelbe herum iſt.

Die

Die Elektricität ſtellt mir die Erſcheinungen dar, die durch Reiben eines glasartigen Körpers an einem leitenden hervorgebracht werden, wenn man, mittelſt eines iſolirten Leiters, die alsdann durch Funken ſich zu erkennen gebende Materie herauslockt.

Das Brennbare iſt mir für jetzt blos, entweder das Weſen, welches in denen aus der Schwefelleber aufſteigenden Dämpfen vorhanden iſt, oder das ſich in der Materie befindet, welche die Metalle verläßt, wenn man ſie kalcinirt, oder das ſich nothwendig in den Körpern findet, die man zu Wiederherſtellung der Metalle braucht.

Das Licht erinnert mich beſtändig an die Wirkung, die durch die Gegenwart der Sonne, um die Finſterniß zu zerſtreuen, hervorgebracht wird. Ich mache keinen Unterſchied unter dem Lichte eines bedeckten Himmels und dem, das die Wirkung der unmittelbar einfallenden Sonnenſtrahlen iſt. Beide Arten von Licht ſcheinen mir blos in ihrer Intenſion von einander abzuweichen, und ihre Wirkungen ſtehen mit ihrer Kraft im Verhältniß, wie ich an verſchiedenen Stellen erwieſen habe.

Das Feuer, die Elektricität, das Brennbare und das Licht verbinden ſich bald mehr, bald weniger mit denen ihrer Einwirkung ausgeſetzten Körpern, und können ſo in ihnen vorhanden ſeyn, daß ſich an ihrer Gegenwart nicht zweifeln läßt, oder ſie können doch in dem Augenblicke darin zum Vorſchein kommen, als zu ihrem Entſtehen nothwendige Umſtände ſich darbieten. Ich finde in dem nämlichen Metalle das — von Hrn. Black erwieſene, — fixe Feuer, das Licht, welches es von ſich wirft, wenn es im Fluſſe iſt, die Elektricität, die es durch Herauslocken mittheilt, wenn es elektriſirt iſt, und des Brennbaren, das ihm ſeinen metalliſchen Glanz erhält. Dieſe vier phyſiſche wirkende Urſachen bringen unter gewiſſen Umſtänden die Wärme hervor, entzünden die Körper, welche ſie durch-

durchdringen, und befödern ihre Verflüchtigung; desgleichen tragen ſie auch zur Kryſtalliſation der Salze bei.

5. Vergleichung des Feuers mit dem Lichte.

Das Feuer iſt unſichtbar. Das Licht trift unſre Augen. Es ſcheint unmöglich, das Feuer zu zerſetzen. Das Licht läßt ſich zerſetzen. Das Feuer durchdringt leicht alle Körper, das Licht nur die durchſichtigen. Erſteres kann zu allen Theilchen des Körpers, den es modificirt, gelangen; letzteres geht oft durch ihre Zwiſchenräume hindurch, ohne darin eine merkliche Veränderung zu verurſachen. Andremahle läßt es einige von ſeinen Beſtandtheilen durchfallen, um andre zurückzubrechen, unterdeſſen in andern wieder Beſtandtheile zurückgebrochen und andre verſchluckt werden.

Die Richtung des Feuers geht nach allen Seiten zu, des Lichtes nur nach graden Linien. Das Feuer wird weder zurückgeworfen noch gebrochen, wie das Licht. Das Licht leuchtet, weil es zurückgeworfen wird, das Feuer nimmt dieſe Eigenſchaft nicht anders an, als in dem beſondern Falle, bei der Entzündung.

Das Feuer iſt ein Körper, deſſen Wirkung, ſo lange er in Bewegung iſt, nichts aufzuhalten vermag: das Licht hingegen läßt ſich ſpalten, zerſtreuen, ſammeln, auffangen.

Die Wärme iſt eine natürliche Wirkung des Feuers, die man allerwegen verſpürt, wo es wirkt, und es kann ohne Licht wirken. Das Licht kann ohne Wärme leuchten, auch iſt die Wärme, die es hervorbringt, ihm vielleicht nicht weſentlich eigen. Ein wenig Feuer erregt viel Wärme, aber es bedarf vieles Lichts, um ein wenig Wärme zu erregen. Das Licht erwärmt den Brennſpiegel nicht, er müßte denn mit Rus überſtrichen ſeyn, denn

alsdann verbindet es ſich mit ihm. Selbſt der Brennpunkt des Brennſpiegels in der Luft iſt nicht ſehr warm.

Das Feuer ſtrebt ſtets, das Gleichgewicht zu erhalten, das Licht thut dies nie. Dieſerwegen läßt ſich wohl auch das Feuer nicht koncentriren, wie das Licht.

Das Feuer kann Körper durchdringen, ohne ihre Textur merklich zu ändern, wofern ſeine Wirkung nicht ſtark iſt: aber das Licht verändert beſtändig die Beſchaffenheit vieler Körper, indem es bald ihre Farben ändert, bald ihre Oberflächen modificirt, bald den Fortgang und die Entwickelung der Körper begünſtigt.

Das Feuer ſcheint mit allen Körpern eine gleiche Verwandſchaft zu haben, wenigſtens nimmt man wahr, daß es ſie alle, — wenn ſie von der nämlichen Dichtigkeit und dem nämlichen Inbegriffe (volumen) ſind, — auf gleiche Art erwärmt: dagegen das Licht, außer verſchiedenen ihm eigenen Verwandſchaften, noch andre ſehr beſtimmte mit phlogiſtiſirten Körpern hat.

Das Waſſer löſcht das Feuer aus, aber es hindert weder die Aſſeln, noch die Johanniswürmchen, noch die Diamanten, noch andre Phosphoren zu leuchten. Das Licht ſelbſt fällt durch das Waſſer hindurch und verliert darin blos die zurückgebrochenen Strahlen.

Alle Elemente können Feuer in ſich aufnehmen, alle werfen das Licht zurück. Das Waſſer und die Luft laſſen es zum Theil durchfallen, die Erde verſchluckt einige von ſeinen Strahlen und kann ſie im Finſtern zurückbrechen.

Hieraus läßt ſich, meines Dünkens, muthmaßen, daß das Licht nicht das Feuer ſei, weil es viele Eigenſchaften beſitzt, die beweiſen, daß es minder fein und mehr zuſammengeſetzt iſt, als das Feuer. Da es aber auch mit dem Feuer viele Eigenſchaften gemein hat, ſo läßt ſich zu gleicher Zeit nicht zweifeln, daß das Feuer mit

zu

zu deſſen Miſchung gehört, und daß es das Feuer ſelbſt ſei, das mit einem Grundſtoffe verbunden iſt, der es an die Körper bindet, der die Stärke ſeiner Wirkungen aufhält, und ſie nur dann zum Vorſchein kommen läßt, wenn eine beſondere Verbindung ſeine Entwickelung veranlaßt.

Was mich in der Meinung, das Licht ſei mehr zuſammengeſetzt, als das Feuer, beſtärkt, iſt der Umſtand, daß es weniger Verwandſchaften als letzteres hat.

Ich glaube daher, es laſſe ſich aus dieſen Aehnlichkeiten Folgendes ſchließen:

1) Licht und Feuer ſind keine ſchlechterdings gleichweſentliche Körper, weil ſie nicht die nämlichen Eigenſchaften beſitzen, und auch unterſchiedene Wirkungen hervorbringen.

2) Das Feuer iſt ein feineres Weſen, als das Licht, weil es alle, dem Lichte undurchdringliche, Körper, durchdringt. Es iſt untheilbar, ſtrebt das Gleichgewicht zu erhalten, und hat mit allem, was materiel iſt, Verwandſchaft.

3) Das Feuer iſt ein Element des Lichts, das ſich alsdann mit einem Grundſtoff verbindet, der deſſen Feinheit vermindert. Die Flamme wird in brennenden Körpern nur dann ſichtbar, wenn die öligten Theile ſich verflüchtigen, und einige ihrer Beſtandtheile mit dem Elemente des Feuers verbinden.

Das im Brennpunkte des Brennſpiegels angehäufte Licht brennt darin blos deswegen, weil entweder ſeine zuſammengedrängten Strahlen darin ein Reiben erleiden, welches das Feuer von ſeinem bindenden Grundſtoffe trennt, und ihm mit ſeiner vollen Kraft zu wirken verſtattet, oder weil dieſe näher zuſammengebrachten leuchtenden Körperchen, vermöge ihrer Verwandſchaften, auf einander wirken, und die Feuertheilchen alsdann ſich von ihrem Grund-

Grundſtoffe loßzumachen ſtreben, um ſich einander zu nähern und ſich unter einander zu verbinden. Dieſe angehäuften Theilchen entwickeln ſodann alle ihre Kraft, und das daraus ſich entbindende Feuer läßt ſeine Wärme verſpüren.

Dieſe Meinung ſcheint mir nicht ganz unwahrſcheinlich. Faſt ganz nahe am Brennpunkte des Brennſpiegels fängt die Wärme an ſich ſpüren zu laſſen, und dies erfolgt deswegen ſo, weil blos an dieſem Orte die leuchtenden Körperchen einander nahe genug gekommen ſind, um wechſelſeitig auf einander wirken zu können. Es geſchieht noch mehr, der Brennpunkt, worin dieſe Zerſetzung vor ſich geht, hört auf, merklich zu ſeyn, weil das darin ſich zerſetzende Licht aufhört, Licht zu ſeyn und zu bloßem Feuer wird.

Laufen die Lichtſtrahlen parallel, ſo entſteht keine Wärme, weil die Strahlen alsdann zu weit von einander entfernt ſind, um ſich zu zerſetzen. Freilich iſt wahr, daß wenn die Sonne auf einen Körper wirkt, ſie ihn erwärmt, aber dies geſchieht grade deswegen, weil das Licht ſich mit dem Körper verbindet, und weil bei dieſer Verbindung das von ſeinem Grundſtoffe getrennte Element des Feuers alle ſeine Eigenſchaften wieder annimmt. Wenigſtens ſcheint gewiß zu ſeyn, daß das Sonnenlicht die Körper nur in ſo fern erwärmt, als es ſie durchdringt. Diejenigen Körper, welche die meiſten Strahlen zurückwerfen, werden auch vom Lichte am wenigſten und am langſamſten erwärmt. Undurchſichtige Körper werden ebenfalls langſamer, als andre, erwärmt. Ein dünnes und wohlgeſchliffenes Planglas hält die Wirkung eines Brennſpiegels, der Eiſen in etlichen Sekunden, und dickere oder minder durchſichtigere Glasſtücken in ſehr kurzer Zeit ſchmelzt, aus.

Woher rührt dies? Daher, weil das Licht, um einen Körper zu erwärmen, ſich in ihm anhäufen muß, und weil es ihn nicht anders erwärmen kann, als wenn

ſeine, näher zuſammengedrängten oder mit dem Körper verbundenen, Theilchen, dem Elementarfeuer verſtatten, ſich von ſeinem Grundſtoffe zu trennen und mit ſeiner ganzen Macht zu wirken. Wann aber dies iſt, warum ſteht ein Thermometer mit freiſtehender Kugel in der Sonne nur ohngefähr 2° nach Reaumur höher, als ein andres im Schatten zu gleicher Zeit? Deswegen, weil theils die Theilchen ſo klein ſind, daß ſie nicht leicht an einander treffen, theils ihr Zuſammentreffen, — welches die Entwicklung des Feuers veranlaßt, — nur nach und nach erfolgt, und theils, weil die erregte Wärme wieder ſo vergeht, wie ſie hervorgebracht worden.

Aus meiner Hypotheſe folgt alſo klar, daß das Licht ſeine Verwandſchaften hat, aber beſonders, daß es die Körper nur alsdann erwärmt, wenn es ſich in ihnen verweilt und ſo anhäuft, daß die Körperchen einander ſo nahe kommen, daß ſie auf einander wirken können, oder wenn es ſich mit dem Körper ſelbſt, den es erleuchtet, verbindet.

6. Vergleichung der Flamme mit dem Lichte.

Vermag etwas unſern Augen den Mangel des Sonnenlichts zu erſetzen und uns deſſen wichtige Dienſte zu leiſten; ſo iſt es ohne Zweifel die Flamme brennender Körper. Sollte es nicht möglich ſeyn, daß ſie uns auf Gedanken über das Weſen, das ſie uns ſo gut darſtellt, brächte?

Das Licht der Flamme beſitzt, gleich dem Lichte der Sonne, das Vermögen zu erleuchten. Seine, mittelſt des Brennſpiegels, verdichteten Strahlen können Stroh und recht trocknes Heu anzünden, welches das zerſtreute Mondlicht nicht vermag, weil die, ſelbſt mit dem Brennſpiegel geſammelten, Mondſtrahlen von einander noch zu entfernt bleiben. Die Flamme bringt ſogar ſehr mächtige Wirkungen hervor, wenn ſie, durch ein Löthrohr koncentrirt, auf Körper gerichtet wird. Ihr inneres Licht iſt

alsdann

alsdann von einem blendenden Weiß. Sie iſt zwar von einer blauen Atmoſphäre umgeben, die nichts anders iſt, als ein ſtärker verbundenes Licht, ein mit fremden Theilchen mehr überladenes Feuer. Folglich hat auch dieſes blaue Licht weniger Hitze, als das weiße, letzteres zeigt auch allezeit die größte Wirkſamkeit, und iſt eben das, welches durch das Löthrohr zuſammengedrängt, folglich verſtärkt, alsdann alles Feuer, das es enthält, fahren läßt, Glas und Metalle ſchmelzt, und die mächtigſten Wirkungen, die das Feuer zu erzeugen vermag, hervorbringt.

Alſo wärmt die Flamme mehr, als das Licht, weil ſie mehr Feuer enthält, oder weil dieſes weniger verbundene Feuer ſich leichter abſondert und ſich ſeiner Wirkſamkeit ungezwungener überlaſſen kann. Brennt aber gleich dieſe Flamme ſtärker, als das Licht, ſo iſt ſie doch nicht ſo wirkſam, als die Kohle. Das Feuer iſt darin noch an einen Grundſtoff gebunden, der deſſen Brennkraft zum Theil hemmt, und dieſe bekömmt es auch, — ſo wie das Licht, — nicht eher wieder, als wenn ſeine Theilchen zuſammengedrängt werden, daß ſie die zerſtreuten Feuertheile, — welche ſie zuſammenbringen, — zwingen, ſich vom Grundſtoffe zu trennen, und daß ſie ſie in Stand ſetzen, ſich nachher wieder zu vereinigen. Da ſie aber darin in größrer Menge und in ſchwächrer Verbindung vorhanden ſind; ſo wirken ſie natürlicherweiſe auch weit eher und ſtärker.

Die Flamme iſt gewiß mit Theilen des brennenden Körpers geſchwängert. Wenigſtens iſt ihre Farbe ſo mannichfaltig, wie die brennenden Körper, die ſie unterhalten. Sie iſt vielleicht nichts anders, als das aus dem brennenden Körper davongehende und mit den verflüchtigten öligten Theilen ſich verbindende Feuer. Die Kohlen glühen vergebens, ſie geben keine Flamme, ihr flüchtiges Oel iſt verdunſtet. Metalle im Fluſſe entzünden ſich

nie, der Zink ausgenommen, deſſen mit dem Feuer verbundenes Brennbares eine weiße und ſehr lebhafte Flamme gibt. In verſchloſſenen Gefäßen, auch in verdorbenen Luftgattungen kann keine Flamme entſtehen, weil das Brennbare aus den brennenden Körpern nicht heraustreten, folglich ſich nicht mit dem Feuer verbinden kann, um eine Flamme zu erzeugen. Geiſter und Oele können nicht eher in Flamme gerathen, als bis ſie ſo ſtark erhitzt worden, daß ſie ſich in Dämpfe verwandeln.

Dieſe Thatſachen lehren uns, daß die Flamme und folglich das Licht, in allen möglichen Fällen nicht anders entſtehen können, als wenn die im Körper vorhandenen phlogiſtiſirten Materien ſich in Dämpfe aufzulöſen anfangen, und ſich mit dem davon gehenden Feuer verbinden können. Dieſerwegen gerathen auch weder Metalle, noch Steine, in Flammen, weil ihr Brennbares nur langſam und in geringer Menge davon geht. Dieſerwegen bricht faules Holz, das im Finſtern geleuchtet hat, nicht in Flamme aus, denn die Harztheile ſind zerſetzt und zerſtreut, und das Holz enthält keine Materien mehr, die ſich in Dämpfe auflöſen können. Das Licht der Phosphoren beſteht in einer Verbindung des Feuers mit einer gröbern thieriſchen Materie, die ſich zu entzünden bereit iſt, ſich aber wegen der wenigen in ihr vorhandenen Feuermaterie nicht von ſelbſt entzündet. Vielleicht verändern ſelbſt die Metalle ihre Farbe im Fluſſe blos deswegen, weil das Feuer ſich darin mit einer bald größern, bald geringern Menge von Materien verbindet. Iſt dieſe Verbindung am mindeſten innig; ſo iſt auch die Farbe am wenigſten lebhaft: dagegen nimmt die Weiße in dem Grade zu, als die Verbindung inniger iſt. Daher gehen auch die Metalle, wenn ſie in ſtarkem Fluſſe ſind, aus dem Blauen ins Rothe und dann ins Weiße über.

Noch wahrſcheinlicher aber werden dieſe Ideen werden, wenn man erwägt, daß die Körper erſt beim 265°

nach

nach Reaumur zu leuchten anfangen, das heißt, bei dem Grade, da die Oele anfangen, ſich zu verflüchtigen. Es kann keine Flamme ſtatt finden, ohne dicken Rauch, welches die Verflüchtigung der Oeltheile beweiſt. Dieſer dicke Rauch verſchwindet, wenn die Flamme ausbricht, weil die Oeltheile des Rauchs, indem ſie ſich mit den davon gehenden Feuertheilchen verbinden, die Flamme bilden. Die verbrannten Körper verrathen die verflüchtigten dicken Oele in ihrer Kohle, die noch damit überzogen iſt, und eine ſchwarze Farbe annimmt.

Das Licht der Flamme läßt ſich durch das Prisma ſo ſpalten, wie das Licht der Sonne, obgleich die Flamme jedes brennbaren Körpers eine eigne Grundfarbe hat, die mit den Theilen, die ſich aus dem Körper verflüchtigen und aus denen die Flamme beſteht, gleichartig ſind.

Ueberhaupt, je reicher Körper an Oel- und Harztheilen, ich meyne an phlogiſtiſirten Materien, ſind, deſto blauer iſt ihre Flamme; dieſe Farbe hat die unſtäte Flamme, auf glühenden Kohlen, die Flamme vom Schwefel, von brennenden Geiſtern, vom Peche. Die Flamme des weißen Wachſes iſt ziemlich weiß, die vom gelben dunkler. Recht reines Olivenöl gibt eine ſchöne Flamme, deren Lebhaftigkeit aber mit der Reinigkeit des Oels abnimmt.

Auch iſt noch zu bemerken, daß die Flamme an der Stelle blau iſt, wo die Zerſetzung der brennenden Körper ihren Anfang nimmt, folglich da, wo die Verbindung des Feuers mit ſeinem Grundſtoffe wirkt: die Flamme iſt auch nur in ihrem Mitteltheile, wo das Brennbare am flüchtigſten und mit der Feuermaterie am innigſten verbunden iſt, am lebhafteſten und weißeſten. Hiernächſt iſt die Flamme mit ſtärker phlogiſtiſirten Theilen umgeben, die wegdunſten und ſich nur zum Theil verbinden, und dieſe ſind es, welche die Flamme dunkel machen, ihre Kraft ſchwächen, und durch ihre Verbindung mit den

andern, zu Verſtärkung der Wirkſamkeit der Flamme dann beitragen, wenn ſie durch das Löthrohr getrieben, und durch dieſes Werkzeuges Wirkung vollkommen zum Brennen gebracht oder ganz gezwungen werden, ſich zu zerſetzen, und dem Feuer, das ſie enthalten, Ausgang zu verſtatten.

Blaues Licht enthält weniger Feuertheilchen, als weiſſes. Brennende Körper, welche Kupfer enthalten, geben eine grüne Flamme, weil das Kupfer ſich mit ihm verbindet. Eben dieſe Erſcheinung nimmt man wahr, wenn man Phosphor auf Kohlen verbrennt.

Man muß alſo den Schluß machen, daß die Flamme nicht das Feuer ſei, ſondern eine Verbindung des Feuers mit einem öligten Dampfe oder mit einer phlogiſtiſirten Materie. Mit dieſer blauen Flamme ſtellt man die Metallkalke wieder her, dagegen die weiße die entgegengeſetzte Wirkung hervorbringt. Die aus den brennenden Körpern ſich entwickelnde Luft gibt eine blaue Flamme, weil eine große Menge von Brennbarem darin angehäuft iſt.

Mit Einem Worte, die Flamme unterſcheidet ſich vom Feuer in allen den Stücken, in denen ſie dem Lichte gleicht, ſie weicht aber vom Lichte ab, weil ſie weniger einfach iſt, und mehr Wärme erzeugt, als daſſelbe.

7. Vergleichung der Elektricität mit dem Lichte, dem Feuer und der Flamme.

1) Das elektriſche Flüſſige gleicht dem Feuer seinem Urſprunge nach. Beide laſſen ſich durch Reiben erregen, und theilen ſich ſchnell mit. Das elektriſche Flüſſige ſcheint ſich durch dichte Körper, als wie Metalle, beſſer fortzupflanzen, es ſtrömt aber auch aus allen Körpern ohne Wärme aus, wenn es in ihnen nicht ſehr angehäuft iſt.

Das

Das elektriſche Flüſſige und die Wärme erhalten ſich beſſer in einer dichtern Luft, und zerſtreuen ſich bald in einer feuchten; aber in allen Fällen verſchwindet das elektriſche Flüſſige weit geſchwinder, als das Feuer.

Das elektriſche Flüſſige hat ſeine beſondern Verwandſchaften, aber die Verwandſchaften des Feuers ſind allgemein. Erſteres mag harzige, glasartige ꝛc. Körper, ja ſelbſt die Luft, wenn ſie trocken iſt, nicht durchdringen, Letzteres aber wirkt auf ſie mit größter Leichtigkeit.

Das elektriſche Flüſſige hat eine Atmoſphäre von beſtimmter und merklicher Begrenzung, der Wirkungskreis des Feuers hingegen, verliert ſich in unmerklichen Verſtufungen und dehnt ſich ſehr weit aus.

Das Feuer durchdringt die Körper nur nach und nach, und dehnt ſie dabei aus. Die Elektricität hingegen breitet ſich im Augenblick durch alle Theile des ihrer Wirkung ausgeſetzten Körpers aus, ohne in ihnen die geringſte merkliche Ausdehnung zu bewirken.

Der Turmalin wird in heißem Waſſer, welches das Feuer auslöſcht, elektriſch. Der elektriſche Funke läuft über die Oberfläche des Waſſers hin, anſtatt daß das Feuer das Waſſer in ſeiner Maſſe erwärmt.

Das elektriſche Flüſſige bringt alle mächtige Wirkunken des heftigſten Feuers hervor, als Schmelzen, Verkalken, Färbung der Metalle ꝛc.; was aber nicht zu vergeſſen iſt, es ſtellt einige Metallkalke wieder her, dergleichen das Brennbare und die blaue Flamme thun.

2) Das elektriſche Flüſſige hat einige Aehnlichkeiten mit der Flamme, es leuchtet wie ſie, es gibt ebenfalls die prismatiſchen Farben, und allein mit ihr zündet der elektriſche Funke die entzündbare Luft und auch den Weingeiſt an. Endlich brennt auch das elektriſche Flüſſige in Funken, wie der Harnphosphor und das Knall-

gold. Es riecht wie Hornphosphor und leuchtet im luftleeren Raume, worin jede andre Flamme verliſcht.

3) Dieſe Aehnlichkeiten des elektriſchen Flüſſigen mit dem Feuer und der Flamme zeigen ſchon mehrere mit dem Lichte an, die ich nicht wiederhohlen will; dergleichen ſind, das Vermögen zu leuchten ſogar in ſehr verdünter Luft, prismatiſche Farben hervorzubringen, wenn es konzentrirt iſt, zu brennen ꝛc.; aber dieſes Flüſſige macht ferner alle Körper phosphoriſch, denen die Wirkung des Lichts dieſe Eigenſchaft mittheilt.

Das elektriſche Flüſſige iſt in verſchiedenen Betrachtungen vom Lichte unterſchieden. Es dringt in die undurchſichtigen Körper ein, und geht durch ſie durch, ohne ſeine Lebhaftigkeit, Farbe und Glanz zu verlieren. Es gibt einen beſondern Geruch von ſich. In einem vollkommen luftleeren Raume hört es auf zu leuchten. In einem dichten Körper bewegt es ſich, dem Anſcheine nach, freier, als in jedem andern, und der Körper mag ſo lang ſeyn, als er immer will, ſo durchläuft es ihn, ohne ihn zu verlaſſen, und ohne weder ſeine Geſchwindigkeit noch ſeinen Glanz zu verlieren, dahingegen der Glanz, die Geſchwindigkeit und die Richtung des Lichts nach der Dichtigkeit und Länge des Mittels, durch welches daſſelbe fällt, verſchieden ſind. Der elektriſche Funke behält ſeine Farbe in verſchiedenen Flüſſigkeiten nicht, in denen das Licht unverändert bleibt. Er iſt von röthrer Farbe in Vitriolſäure und in entzündbarer Luft. Vielleicht vermindern dieſe Flüſſigkeiten ſeine Intenſion, indem ſie ſich einige von ſeinen phlogiſtiſirten Theilchen, die mit ihm minder innig, als mit dem Lichte verbunden ſind, aneignen. Der elektriſche Funke iſt in der fixen Luft, die mit ſeinem Brennbaren weniger Verwandſchaft hat, weiß. Er vermindert ferner die gemeine Luft, indem er ſie leicht phlogiſtiſirt; dieſe Wirkung ſcheint aber das Licht nicht hervorzubringen.

Endlich

Endlich verhindert das elektriſche Flüſſige die Bleichſucht der Pflanzen, die ſeiner Wirkung überlaſſen worden, nicht, ob es gleich ihre Ausdünſtung begünſtigt.

Sonach iſt das elektriſche Flüſſige in verſchiedenen Fällen viel minder wirkſam, als das Feuer. Es hat weniger Verwandſchaften, als leztgedachtes. Es ſcheint nur zu wirken, wenn es in den Körpern angehäuft iſt. Es gibt verſchiedene Körper, die für das elektriſche Flüſſige undurchdringlich ſind, auch dehnt es keinen davon aus, es müßte ihn denn erwärmen. Selbſt das Feuer vermag die Wirkungen der Elektricität im Turmalin, im Harze, und im geſchmolzenen Schwefel hervorzubringen; es verbindet ſich vielleicht in dieſen Körpern mit ihrem, durch das Feuer in Dämpfe aufgelöſten, Brennbaren auf eine ſolche Art, daß es die Erſcheinungen der künſtlichen Elektricität darbietet.

Aus dieſem allen ergibt ſich, daß die Verbindung des Feuers mit ſeinem Grundſtoffe im elektriſchen Flüſſigen weit inniger iſt, als in der Flamme: weil Erſteres gar keine Wärme erregt, und in verſchloſſenen Gefäßen zum Vorſchein kömmt, in denen ſonſt die Flamme verlöſcht, weil die bald mit Brennbarem geſättigte Luft keins mehr in ſich nehmen, und folglich die Verbrennung begünſtigen kann: wahr iſt allerdings, daß der Funke, der in der Luft ausbricht, ſie, indem er ſie phlogiſtiſirt, verdirbt; aber alsdann wird das elektriſche Flüſſige zerſezt, das Feuer geht davon, und der phlogiſtiſirte Theil verbindet ſich mit der Luft. Sonach wäre das elektriſche Flüſſige ein Feuer, das mit phlogiſtiſchen Materien geſättigt iſt, welche die Vitriolſäure ihm zum Theil rauben kann; aber zu gleicher Zeit kann dieſes elektriſche Feuer kein Brennbares mehr erhalten, und verliert auch ſeine Verwandſchaften mit den phlogiſtiſirten Materien, als dem Schwefel, nnd den Harzen. Unterdeſſen zeigt uns der Funke, der eine wahre Verbrennung iſt, die Zerle-

gung dieſes Feuers dadurch, daß er die Luft phlogiſtiſirt und das Feuer daraus entwiſchen läßt: es gibt aber nur dieſes Mittel, ihre Verbindung zu trennen. Man muß ſich nicht wundern, daß das elektriſche Flüſſige auf dem Waſſer hinläuft; man weiß ja, daß zwiſchen dem Brennbaren und dem Waſſer keine Verwandſchaft ſtatt findet, und daß es die Vegetation nicht befödert, rührt eben daher, weil ſich dieſes Brennbare von dem Feuer, mit dem es verbunden iſt, nicht trennt. Man müßte die Pflanzen elektriſiren, nicht mittelſt eines Bades, ſondern durch Funken, die man aus ihnen herauslockte, weil alsdann das in dem elektriſchen Flüſſigen verbundene Brennbare dienen könnte, ſie durch ſeine Verbindung mit ihnen vegetiren zu machen. Dieſe Verſuche bin ich noch Willens anzuſtellen.

Das elektriſche Flüſſige ſcheint mir auch mehr, als das Licht, mit phlogiſtiſirten Materien überladen zu ſeyn; wenigſtens theilt es bei ſeiner Zerſetzung, deſſen eine weit größere Menge mit.

8. Vergleichung des Brennbaren mit dem Feuer, der Flamme, der Elektricität und dem Lichte.

Die phlogiſtiſirten Materien oder das Brennbare an ſich ſelbſt, iſt nicht warm und kann nicht brennen, es begünſtigt aber die Entzündung, welches das Feuer allein zu thun nicht vermag, wie man an den Zinkkalken wahrnimmt.

Je reichlicher das Brennbare in einem Körper vorhanden iſt, deſtomehr arbeitet das Feuer, es in Dämpfe aufzulöſen, und aus dem Körper heraus zu treiben: das Feuer aber verweilt deſto länger in einem Körper, je mehr es angehäuft geweſen iſt.

Die

Die Körper ſättigen ſich mit Feuer und Brennbarem, ſie können aber des Brennbaren ſo beraubt werden, daß ſie keins wieder annehmen können, wie dies bei einigen Metallkalken geſchieht, die ſich nicht wieder herſtellen laſſen. Mit dem Feuer iſt dies aber nicht der nämliche Fall. Dieſes durchdringt Körper, die ſeine Wirkung mehreremahle erlitten haben, allezeit eben ſo wohl, als ſolche, die ſeine Einwirkung zum erſtenmahle ausſtehen.

Das Feuer verändert das Weſen der Körper, indem es ſie zerſeßt, und vornemlich, indem es ſie ihres Brennbaren beraubt, welches es in Dämpfe verwandelt: das Brennbare aber gibt einigen von dieſen Körpern, als wie den Metallen, die Eigenſchaften wieder, die ihnen das Feuer entzog, als es ihnen ihr Brennbares raubte.

Das Brennbare hört im luftleeren Raume, und in verſchloſſenen Gefäßen auf, die Körper zu verlaſſen; das Feuer hört unter gleichen Umſtänden auf, zu brennen.

Das Brennbare und das Feuer haben die größten Verwandſchaften mit der reinen Luft.

Das Brennbare vermindert dieſe reine Luft ſehr, indem es ſich mit ihr verbindet. Vielleicht iſt auch dieſe Luft das Zwiſchenmittel, durch deſſen Dazwiſchentreten das Feuer und das Brennbare ſich mit den andern Körpern verbinden; vielleicht geht in der von den Pflanzen verſchluckten fixen Luft die Verbindung des Brennbaren mit dem Lichte, welches die Pflanzen verbinden, vor ſich.

Das Brennbare durchdringt viele Körper nicht, die dem Feuer durchdringbar ſind, als das Glas, durchſichtige Körper ꝛc.

Das Brennbare verbindet ſich mit dem Waſſer nicht, wie das Feuer, ohne Zwiſchenmittel.

Alle beide verbinden ſich mit den Säuren und den Laugenſalzen, das Feuer aber erwärmt ſie und löſt ſie in

Dämpfe

Dämpfe auf; anſtatt daß das Brennbare die Erſtern verſüßt und die Andern verflüchtigt, wenn ſie feuerbeſtändig ſind.

Das Brennbare verderbt die Luft und vermindert ſie, wenn es ſich mit ihr verbindet; das Feuer bringt aber dieſe Wirkung nicht ſo lebhaft hervor. Das Feuer muß ſtark und ſehr lange haben auf die Luft wirken können, wenn es ſie verderben ſoll; und dann weiß man doch nicht, ob es das Feuer, als Feuer iſt, das die Luft verderbt, oder ob die Nahrung des Feuers, als Brennbares iſt, welches zu ihrer Verderbnis beiträgt.

Alle beide machen einige Körper undurchſichtig und färben ſie: das Brennbare aber theilt ihnen weder Wärme, noch Licht mit, ob es ſie gleich in Stand ſetzt, ſich leichter zu entzünden.

Das Feuer und die Säuren treiben das Brennbare aus den Metallen heraus, um ſich mit ihm zu verbinden.

Das Brennbare macht einen Theil vom Gewichte des Schwefels oder der Körper aus. Das Feuer vermehrt ihre Schwere nicht. Daß die Metallkalke nach ihrer Verkalkung ſchwerer ſind, rührt davon her, daß ſie viel fixe Luft verſchluckt haben.

Reines Feuer iſt vielleicht ohne Licht und ohne Geruch; aber das Brennbare erſchüttert die Geruchs- und Sehenerven, die Erſtern durch ſeine Ausflüſſe, die Andern durch ſeine Farben.

Das Brennbare unterſcheidet ſich vom Feuer durch ſeinen Grundſtoff, verliert ihn aber durch das Feuer, das auf ihn wirkt, und ſich einen Theil von ihm aneignet: es könnte ſogar wieder Feuer werden, wenn es in ein heftiges Feuer gebracht würde. Das Brennbare iſt ein Feuer, das durch die mit ihm verbundenen Materien gebunden iſt, und blos ein neues Feuer iſt vermögend, es in Bewegung zu ſetzen, indem es ihm ſeine Freiheit wiedergibt.

2) Das

2) Das Brennbare ſtellt, ſo wie die blaue Flamme, die Metallkalke wieder her; aber dieſe Wirkung bringt das in der Flamme vorhandene Brennbare hervor. Beide verderben die Luft und vermindern ſie.

Das durch Gährung oder durch irgend ein anderes Mittel, — welches das Feuer von ſeinem Grundſtoffe zu trennen geſchickt iſt, — in Bewegung geſetzte Brennbare bringt die Flamme hervor, als wie bei dem Gemenge aus Schwefel, Eiſenfeilſpänen und Waſſer; aber es leuchtet nicht, ohne zu erwärmen, weil in dieſem Augenblicke das Feuer allein wirkt und ſich blos unter gewiſſen Umſtänden entzündet.

Das Brennbare ſcheint mehr zuſammengeſetzt, als die Flamme. Es durchdringt die Körper nicht, es ſei denn, daß es in Bewegung geſetzt iſt, und auch da gibt es viele Körper, die ihm undurchdringbar ſind, ob ſie gleich alle mehr oder weniger davon enthalten. Ueberhaupt ſcheint die Wirkſamkeit des Brennbaren vom Feuer herzurühren, und die Flamme iſt vielleicht blos ein Brennbares, das höchſt verflüchtigt, oder deſſen Grundſtoff minder feſt, oder weniger beträchtlich oder weniger bindend iſt.

3) Mit dem elektriſchen Flüſſigen hat das Brennbare ebenfalls Aehnlichkeiten. Beide vermindern die gemeine Luft. Dieſe Wirkung bringt das elektriſche Flüſſige durch ſeine Funken oder ſeine Entzündung hervor, welche die Entbindung des Brennbaren, das die Luft enthalten muß, begünſtigt. Indem es ſich nun in der Luft ausbreitet, ſo muß es in ihr die Wirkungen des Brennbaren hervorbringen, und ſie, ſo wie letzteres thut, vermindern. Ohne Zweifel wirkt auch das elektriſche Flüſſige durch ſeine Funken beſtändig ſo, wie das Brennbare.

Das Brennbare und der elektriſche Funke ſtellen die Metallkalke wieder her.

Iſt

Iſt das Brennbare überflüßig in einem Körper zugegen, ſo gehen in der Stille einige Theile davon fort. Dieſelben Erſcheinungen zeigt auch das elektriſche Flüſſige, ſie geben aber von ihrer Gegenwart keine ſtarken Anzeichen, ſie müßten denn dazu gezwungen werden.

Das elektriſche Flüſſige, welches eben ſo wie das Brennbare, Funken von ſich gibt, theilt dem Hornſilber, der mit Kreide verbundenen Silberauflöſung und dem ſpaniſchen Weiß eine violette Farbe mit, es ſchwärzt das Silber und färbt verſchiedene Metalle.

Endlich macht auch der elektriſche Funke verſchiedene Körper leuchtend, dergleichen ſind Edelſteine, Quarz, Glas, Spathe, der Bononiſche und Cantonſche Leuchtſtein, vitrioliſirter Weinſtein, Zucker, Magneſie aus dem Epſomerſalze, ätzendes Queckſilberſublimat, Knochenerde, durch ein feuerbeſtändiges Laugenſalz niedergeſchlagene Alaunerde, Kreide von Briançon, an der Luft gelöſchter Kalk, und Hornſilber.

Das elektriſche Flüſſige ſcheint alſo ferner noch ein zuſammengeſetztes Weſen zu ſeyn, in dem das Feuer gebunden iſt. Es iſt dem Brennbaren gleich. Es kann das Glas durchdringen, und bringt, ſo wie jenes, die meiſten Wirkungen von jenem hervor. Da auch das elektriſche Flüſſige mehr Beweglichkeit und Gewalt hat, als das Brennbare: ſo wird es vielleicht durch eine innigere Verbindung des Feuers mit einem Grundſtoffe, der minder feſt iſt, als des Brennbaren ſeiner, hervorgebracht.

4) Endlich ähnelt auch das Brennbare dem Lichte, weil es, wie dieſes, auf verſchiedene Körper wirkt, mit denen es ſich verbindet. So bringt das Licht, wie bereits geſagt, in verſchiedenen metalliſchen Körpern, — welche es entweder ſchwärzt oder färbt, — eben die Wirkung hervor, als wie das Brennbare, es ſchwärzt ſie, wie jenes thut. Ich habe ſogar erwieſen, daß der violette

Strahl beſonders mit dieſer Eigenſchaft begabt zu ſeyn ſcheine. Endlich macht auch das Licht die meiſten der natürlichen Körper leuchtend.

Das Brennbare und das Licht haben die größten Verwandſchaften mit einander. Das Licht beugt ſich, wenn es durch phlogiſtiſirte Flüſſigkeiten fällt, weit ſtärker, als ihre Dichtigkeiten es natürlicherweiſe nicht beugen ſollten, welches nichts anderm, als der ſtarken Verwandſchaft des Lichts mit dieſen Flüſſigkeiten zugeſchrieben werden kann. Auch iſt der violette Strahl, welcher am ſtärkſten phlogiſtiſch zu ſeyn ſcheint, derjenige, welcher ſich in ſolchen Mitteln am ſtärkſten beugt.

Das Brennbare und das Licht ſind die Urſachen der Farben und der Gerüche, wie man an der phlogiſtiſirten Vitriolſäure, welche zur Schwefelſäure wird, und an den Blättern und Früchten, die, wenn ſie des Lichts beraubt ſind, keine Färbung haben, wahrnimmt.

Das Licht ſtellt Kalke wieder her, deren Wiederherſtellung nicht viel Brennbares erfodert, dergleichen ſind das Queckſilberpräcipitat per ſe, das rothe Queckſilberpräcipitat, das mineraliſche Turpeth, und das Hornſilber. Zu vergeſſen iſt nicht, daß die Eiſenkalke, unter den Brennſpiegel gebracht, wieder vom Magnet gezogen, folglich phlogiſtiſirt werden. Das Brennbare des Phosphors ſtellt den Kupferkalk in ſeinem Auflöſungsmittel wieder her, wenn man etwas davon hineinwirft, und ſchlägt ihn in ſeinem metalliſchen Glanze nieder.

Ziemlich befremdend kömmt es mir vor, daß die durch die Meerſalzſäure bewirkten metalliſchen Niederſchläge beſonders die Eigenſchaft haben, daß ſie vom Lichte geſchwärzt werden, gleichwohl hat die Meerſalzſäure dem Anſcheine nach mit dem Brennbaren wenig Verwandſchaft. Und doch verhält ſich die Sache ſo. Was iſt die Urſache hiervon? Die weiß ich nicht, hier wäre aber eine ſchöne

Aufgabe

Aufgabe aufzulöſen. Sollte es etwan daher rühren, weil das Brennbare und das Licht mit dem Metalle ſtärkere Verwandſchaften haben, als mit der Meerſalzſäure? Oder vielleicht daher, weil alsdann das verkalkte Metall die Meerſalzſäure verläßt, und durch ſeine Verbindung mit dem Brennbaren wiederhergeſtellt wird?

Aus allem dieſem folgt, daß das Licht und das Brennbare ſehr große Aehnlichkeiten mit einander haben. Unterdeſſen beſitzt das Brennbare weder die Wirkſamkeit des Lichts, noch deſſen Vermögen zu leuchten. Mir ſcheint es ein verloſchenes Licht zu ſeyn, das aber immer bereit iſt, ſich zu entzünden. Vielleicht wäre es das Licht ſelbſt, wenn nicht das Element des Feuers darin gar zu ſehr eingewickelt, gar zu iſolirt wäre. Man ſieht es auch, daß das Element des Feuers ſich in Licht verwandelt, wenn es vom Feuer verflüchtigt wird. Man erhält es jederzeit, wenn man Feuer mit Brennbaren verbindet, weil das Feuer alsdann darin in größerm Ueberfluſſe zugegen iſt. Folglich iſt ſein Grundſtoff weniger bindend, weil er, in Beziehung auf die Menge des Feuers, mit dem er ſich verbindet, ſparſamer vorhanden iſt. Endlich, da dieſer Grundſtoff ſelbſt durch Verſtärkung des Feuers verſtreut wird; ſo trennt ſich das Elementarfeuer, und der erdige Grundſtoff verdunſtet mit ihm.

Das Brennbare ſcheint alſo mehr zuſammengeſetzt zu ſeyn, als das Licht, grade ſo, wie der violette Strahl, — der in ſeinen Wirkungen mehr Analogie mit ihm zu haben ſcheint, — auch mehr zuſammengeſetzt zu ſeyn ſcheint, als die andern Strahlen, weil er ſich ſtärker beugt: ohne Zweifel ſind die Feuertheilchen darin mit einem materiellen Grundſtoff verbunden. Das Brennbare kann wohl nur blos durch das Feuer wirken: es durchdringt irdene Gefäße nicht, es bringt endlich Wirkungen hervor, welche alle Nerven, alle Sinne angreifen, dagegen das Licht blos auf die zarteſten Nerven, die Sehenerven wirken kann,

es

es müßte denn letztere durch die Hitze, welche der Brennſpiegel ihm mittheilen kann, zerſtören.

Kurz, ich glaube folgenden allgemeinen Schluß folgern zu können: läßt ſich mit Wahrſcheinlichkeit aus der Analogie der Wirkungen auf die Analogie der Urſachen ſchließen: ſo müſſen wir ſagen, daß da das Brennbare, die blaue Flamme und die Elektricität Wirkungen erzeugen, welche ſcheinen von der dem Brennbaren eigenthümlichen Eigenſchaft, die Metallkalke wieder herzuſtellen, nothwendig abzuhängen; es auch klar ſei, daß Flamme und Brennbares auf dieſe Metalle grade ſo wirken, wie das Brennbare. Und hieran läßt ſich nicht zweifeln, wenn man erwägt, daß die blaue Flamme eine Miner des Brennbaren iſt, die ſie unter der Geſtalt des Rußes abſetzt, daß der elektriſche Funke, indem er zerſetzt wird, das mit ihm verbunden geweſene Brennbare fahren läßt, die Luft, ſo wie das Brennbare thut, verderbt, und die Metallkalke wiederherſtellt. Folglich wird man hieraus auch ſchließen müſſen, daß das Licht, welches dieſelben Wirkungen hervorbringt, ſie durch dieſelbigen Mittel erzeuge, daß es ſich zerſetze, und daß, indem ſein phlogiſtiſirter Grundſtoff ſich von einem Theile des Elements des in den Körpern, — welche ihn zerſetzen, — vorhandenen Feuers trennt, ihn in dieſe Körper bringe und in ihnen die Erſcheinungen hervorbringe, welche das Brennbare bewirkt; es ſei nun, daß dieſer Grundſtoff ſelbſt, in ihnen als Brennbares wirke, oder daß er, durch die Verbindung, welche er darin leidet, zu Brennbaren werde. Sind dieſe Wirkungen ſchwächer und unmerklicher; ſo rührt dies daher, weil ihre Kraft ſchwächer und ihre Menge geringer iſt, oder weil ihre Zuſammenſetzung ſie ſchwächer macht.

9. Allgemeine Betrachtungen über das Licht.

Die Erde, das Waſſer, und die Salze, welche zu den Beſtandtheilen aller Körper gehören, ſind für ſich

weder leuchtend, noch entzündbar; woher erhalten ſie alſo dieſe Eigenſchaft? Woher bekömmt ſie das Brennbare ſelbſt? Woher kommt dieſes phlogiſtiſirte, in ſo vielen Naturprodukten verbreitete, Feuer? Sollte es unmöglich ſeyn, daß das Licht, indem es ſich mit ihnen verbindet, zu Erzeugung der Oele, der Harze, der ſchwefelartigen, entzündbaren und phosphoriſchen Materien beitrage, es geſchehe nun dieſes, indem es ſich darin verdickt, oder indem es die Entwickelung des Feuers begünſtigt? Sollte dies nicht, wie ich ſchon geſagt, eine Haupturſache des Lichts ſeyn?

Die Flüſſigkeiten oder die phlogiſtiſirten Körper brechen, wenn die Dichtigkeiten gleich ſind, die meiſten Strahlen zurück. Beſitzen die Flüſſigkeiten, oder die Körper, welche die brechbarſten Strahlen zurückbrechen, dieſe Eigenſchaft nicht, weil ſie mit den minder brechbaren Strahlen mehr Verwandſchaft haben? Sollten nicht die dunkelfärbigſten Blätter, — als ſolche, welche die meiſten Harztheile enthalten, — mehr Licht verſchlucken, weil ſie deſſen weniger zurückwerfen?

Da der violette Strahl von den lockerſten, und der rothe von den dichteſten Metallplatten zurückgeworfen wird: ſo ſtehen die zurückwerfenden und brechenden Kräfte mit der Dichtigkeit der gefärbten Körper im Verhältniß, wie Hrn. de Lavals Verſuche zu beweiſen ſcheinen.

Da die farbigen Strahlen in ihrer Natur verſchieden ſind: ſollte alſo nicht die größere oder kleinere Verwandſchaft, welche ein jeder von ihnen mit den Ebenen hat, welche ſie zurückwerfen, ihre Schattirungen verändern können?

Iſt das Licht aus Körperchen zuſammengeſetzt; ſo müſſen ſie ihre Verwandſchaften haben; wird alſo nicht vielleicht, vermöge dieſer Verwandſchaft, der Harztheil der Pflanzen durch das Licht erzeugt? Und iſt nicht auch

dieſer

dieſerwegen die Quantität der harzigen Materie in bleichſüchtigen Pflanzen geringer, als in ſolchen, die am Lichte gezogen worden? Iſt nicht auch vielleicht aus dieſer Urſache die Kohle von den erſtern ärmer, als von den andern? Und endlich, ſollte das Brennbare, das vom Lichte in den Pflanzen erzeugt werden mag, nicht die Quelle jenes Brennbaren ſeyn, das in den übrigen Naturreichen im Umlaufe ſeyn mag?

Dies ſind Fragen, vor deren Beantwortung ich mich indeß wohl in Acht nehmen werde. Ihre Auflöſung, — von der wir noch ziemlich entfernt ſind, — unternehmen, würde aber immer merkwürdig ſeyn.

Unterdeſſen bleibt mir noch übrig, über die Wahrſcheinlichkeit der Verbindung des Lichts mit den Erdkörpern, einige Betrachtungen vorzutragen. Ich trenne ſie aber von den gegenwärtigen, weil ſie vielleicht auf noch ſchwächern Gründen beruhen, als alles, was ich jezt noch ſagen werde.

10. Sollte ſich die Hauptabſicht des Lichts blos auf Erleuchtung der Erde einſchränken?

Es ſcheint mir, die Verbindung des Lichts mit den Körpern ſei eine natürliche Folge des Verfahrens der göttlichen Vorſehung in Regierung der Welt. Sie thut nichts vergebens. Dies iſt ein Geſetz, das wir durchgängig in Ausübung gebracht finden. Ich glaube aber zu gleicher Zeit, man könne, ohne unbehutſam zu handeln, behaupten, daß kein Weſen den Zweck ſeiner Schöpfung erfüllt habe, wenn es die einzige Wirkung hervorgebracht hat, davon es die unmittelbare Urſache zu ſeyn ſcheint. Nein, es iſt gar kein Weſen vorhanden, ſo iſolirt es auch dem Anſcheine nach ſeyn mag, das nicht mit einer Menge andrer Weſen eine Menge bald näherer, bald entfernterer Verbindungen habe: aber es iſt auch wahr, daß dieſe Verbindungen bald mehr, bald weniger

in die Sinne fallend, mehr oder weniger karakteriſirt ſind. Es geſchieht ſogar, daß die Wichtigkeit, der Umfang und die Dauer dieſer Verbindungen ſich gewöhnlich verhalten, wie die Wichtigkeit des Gegenſtandes ſelbſt.

Dieſe Grundſätze wollen wir auf das Licht anwenden. Das Licht iſt eine der allgemeinſten, und zu gleicher Zeit eine der wichtigſten und beſtändigſten Wirkungen auf der Erde. Auf der Oberfläche unſrer Erde, — denn von andern Weltkörpern, die ich nicht kenne, rede ich nicht, — iſt kein Weſen vorhanden, das nicht Eindrücke von ihm empfängt. Wird nun wohl dieſe ſeit 6000 Jahren von der Sonne herabgeſchoſſene Materie des Lichts zu nichts gedient haben, als unſre Netzhaut zu treffen und darauf die Körper abzumahlen? Kann ſie keine Wirkungen weiter haben? Sollten dieſe Körperchen, die doch irgendwo ſich verweilen, und ohne Zweifel ſich auf den Körpern, auf welche ſie fallen, feſtſetzen, da in ewiger Trägheit verbleiben? Sollten ſie aus der größten Thätigkeit in die trägſte Ruhe übergehen? Da wir ſehen, daß die Flamme und die Elektricität Spuren ihrer Nähe zurücklaſſen; ſollte wohl das in ſo vieler Betrachtung ihnen gleichende Licht, keine von ſeiner Gegenwart hinterlaſſen? Ich mag gern ſehen, daß die Körperchen des Lichts ſich in den Körpern verbinden, und glaube gern, daß ſie in der Flamme brennbarer Materien von neuem unſre Augen treffen. Mich däucht, ich ſehe, wie es die Harze, mit denen es ſo viele Verwandſchaft hat, wie es die öligten Materien, die von ſeiner Wärme und Helligkeit voll ſind, und wie es den mit ſeinem Feuer geſättigten geiſtigen Theil der Samen und der Früchte bildet. Mich dünkt, ich ſehe, wie es die Vegetation belebt, dem Erdboden die Nahrungsſäfte, den Pflanzen die Lebhaftigkeit, und den Menſchen ihre Nahrungsmittel und ihre Wollüſte zutheilt. Ja, nach dem Willen Gottes, wird das Licht zur Quelle des Lebens und unſrer irdiſchen Glückſeligkeit. Ohne daſſelbe

würde

würde die, ihres Grüns, ihrer Farben, ihrer Früchte, ihrer Reize beraubte Erde nichts darbieten, als ſchreckliche Spalten, kahle Steine, einen unfruchtbaren Boden und die widrige Vorſtellung eines todten Stoffs, einer unbelebten Maſſe und eines verzweiflungsvollen Aufenthalts.

11. Newton's Begriffe von dieſem Gegenſtande.

Ich würde glauben, Newton habe dieſe Begriffe gehabt, wenn ich mir einbilden könnte, daß in meinem Kopfe andre, dieſes großen Mannes ſeinen gleiche, Begriffe entſtanden wären, als die, auf welche er mich in ſeinen vortreflichen Schriften geleitet hat. Unterdeſſen dünkt mich, er müſſe ſie gehabt haben, weil er in ſeinen Quaeſtionibus, die ſeinem Buche über das Licht angehängt ſind, ſich Quaeſt. XXX. die Frage vorlegt: **Sollte nicht zwiſchen den gröbern Körpern und dem Lichte eine gegenſeitige Umſchaffung vorgehen?**

Und da er dargethan hat, daß das auf die Körper fallende Licht niemahls ganz zurückgeworfen werde, und daß es ſelbſt von den feſten Theilen der Körper nicht zurückgeworfen werde; ſollte hieraus nicht offenbar folgen, daß das Licht die Körper durchdringt? Und kann es ſie durchdringen, ohne ſich in ihnen zu verbinden? Meine Verſuche zeigen dieſe Verbindung, weil ſie eine — von der bloßen Wirkung des Lichts hervorgebrachte, — merkliche und ſtarke Veränderung, (welche nichts anders, als eine Wirkung ſeiner Verbindung ſeyn kann,) darthun, woraus ſich ſchließen läßt, daß Körper, die vom Lichte nicht angegriffen zu ſeyn ſcheinen, nichts deſtoweniger ſeinem Einfluß unterworfen ſind, daß aber, weil er ſehr gering iſt, er auch faſt unmerkbar iſt, oder daß es einige Körper geben kann, die keine Verwandſchaften mit ihm haben, dagegen die größte Anzahl deren ſehr kenntliche hat.

Newton macht in ſeiner Optik, Lib. II. p. 111. Prop. V. die Bemerkung, daß wenn man die Dichtigkeit eines Körpers verändere, man auch ſeine Farbe verändere. Folgt alſo daraus nicht, daß die Strahlen, welche mehr gebrochen oder vom Mittel ſtärker angezogen worden, auch geneigt ſind, ſich mit ihm ſtärker oder ſchwächer zu verbinden? Die Blätter, die Früchte und Hölzer, den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt, verändern ihre Farbe nach und nach, weil die Sonnenſtrahlen, wenn ſie ſich mit dieſen Körpern verbinden, ihren Theilen Beſtandtheile mittheilen, welche die Eigenſchaften dieſer Körper beſtimmen, und ſonach durch Veränderung ihrer Gewebe ihre ſtrahlenbrechende Eigenſchaften verändern, welches ſodann eine andre Reflexion verurſacht, woraus wir dieſe Veränderung abnehmen: nur das Oberhäutchen an den Pflanzen verändert ſeine Farbe gar nicht, weil es durchſichtig iſt.

Kann man aber wohl an dieſer Verbindung des Lichts mit denen, von demſelben getroffenen Körpern zweifeln, wenn man bemerkt, daß es keinen Körper gibt, der alle Strahlen, die auf ihn fallen, zurückwirft, daß alle gefärbte Körper nur den Strahl zurückwerfen, deſſen Farbe ſie an ſich zeigen, und daß die andern in dieſe Körper eindringenden Lichttheile darin figirt zurückbleiben müſſen: was wird darin aus ihnen? Wenn ſie ſich in den Vegetabilien nicht verbänden: ſo würden ſie in denen unglaublich feinen Gefäßen leicht Verſtopfungen verurſachen. Erwägt man aber, was das Licht für Einfluß auf ſie hat, wenn es ſie mit ſeinen Farben mahlt, und ihnen jene Stärke und Lebhaftigkeit, welche ihren Karakter ausmacht, mittheilt, beweiſt man endlich ferner, — wie geſchehen iſt, — daß die des Lichts beraubten Pflanzen elend abſterben, ohne denen ihres Gleichen, die ſich am Lichte entwickelt haben, ähnlich zu ſeyn: wird man alsdann an dem Einfluſſe des Lichts auf dieſe glückliche Entwickelung zweifeln und ſie ſich ohne eine genaue Verbindung vorſtellen können?

Wahr iſt es, daß die, im rothen, gelben, violetten Lichte erzogenen Pflanzen, alle bald ſtärker, bald ſchwächer grün gefärbt ſind, ich glaube aber nicht, daß wenn das Licht auf die Körper wirkt, es darin grade eine Farbe mehr, als die andre abſetzt, wenn es die Strahlen, welche die Körper färben, in ihnen abſetzt. Meine Meinung iſt nur, daß der Einfluß des Lichts in ſeiner Verbindung mit dem Pflanzenkörper, ihn in Stand ſetzt, einen Strahl ſtärker, als den andern zurückzuwerfen. Trägt nun alſo das Brennbare zum Grünfärben der Pflanze bei; ſo ſage ich, das Licht, welches ſich mit der Pflanze verbindet, wirkt auf ſelbige als ein phlogiſtiſirender Körper, und haben die im Lichte eines gefärbten Strahls gewachſenen Pflanzen ein ſchwächeres Grün, als die, welche völliges Licht empfangen haben, ſo rührt dies daher, weil ſie eine geringere Quantität von dieſer Lichtmaterie, welche ſie grün zu färben dient, haben verbinden können. Trägt der violette Strahl mehr als die andern zum Grünfärben der Pflanzen, die er erleuchtet, bei; ſo liegt der Grund davon darin, daß in dieſem Strahl, wie ich gezeigt habe, mehr von dieſer leuchtenden Materie enthalten iſt, die durch ihre Verbindung mit dem vegetabiliſchen Körper, beiträgt, ihn grün zu färben.

Auch hatte Newton beobachtet, daß die ſtrahlenbrechenden Kräfte der Körper ſich beinahe verhalten, wie ihre Dichtigkeiten. Prop. X. daß aber auch fette, ſchweflichte und ſchmierige Körper eine Ausnahme von dieſer Regel machen, und daß ihr Brechungsvermögen in Verhältniß ihrer Dichtigkeit 3 — 4 mahl ſtärker ſei, als es in dieſem Betracht ſeyn ſollte. Die harzigen und geiſtigen Körper ſcheinen mir eben dieſe Vorzüge zu haben; woraus, wie ich auch dargethan habe, offenbar folgt, daß zwiſchen dem Lichte und den phlogiſtiſirten Körpern eine Verwandſchaft ſtatt hat, weil Erſteres in letztern ſtärker gekrümmt wird. Ich folgre ſonach mit Grunde, daß zwiſchen dem Lichte

und dem Harze des Zellgewebes der Pflanzen, ſo wie auch mit jenem, welches ein Beſtandtheil holzartiger Körper iſt, eine beſondere Verwandſchaft ſtatt finden muß, wie auch meine Verſuche zeigen.

Ueber dieſen Gegenſtand finde ich in den Memoires de l'Acad. des Sc. für 1777 eine ſehr merkwürdige und lehrreiche Tafel, die das Reſultat derer mit den Linſen des Hrn. de Bernieres angeſtellten Verſuche darſtellt. Es iſt bekannt, daß dieſe Linſen aus 2 hohlen gläſernen Halbkugeln beſtehen, die mit einer durchſichtigen Flüſſigkeit gefüllt werden. Mittelſt ihrer hat man die Wirkung des in einen Brennpunkt geſammelten Lichts zu verſtärken geſucht. Dazu hat man ſich genöthigt geſehen, mit dem verſchiedenen Brechungsvermögen der verſchiedenen Flüſſigkeiten, die zu dieſem Zwecke dienen konnten, Proben zu machen, und hier folgen die Reſultate dieſer ſchönen Verſuche, die um deſto intereſſanter ſind, da die Dichtigkeit der dazu gebrauchten Flüſſigkeiten mit angegeben iſt.

Tafel.

	Dichtigkeit.	Brennweite.		
Deſtillirtes Waſſer,	10000	11 Schuh,	11 Z.	$1\frac{1}{3}$ L.
Weingeiſt, —	$8648\frac{1}{4}$	10 —	7 —	$1\frac{1}{3}$.
Flüßiger Terpentin,	9910	7 —	1 —	
Terpentinöl, —	8697	8 —	6 —	
Lavendelöl, —	8938	8 —	8 —	
Vitrioläther, —		12 —	7 —	
Vitriolöl, —	18408	9 —	4 —	
Salpetergeiſt, —	12715	10 —	2 —	
Salzgeiſt, —	11940	9 —	9 —	
Süß Mandelöl,	9170	8 —	7 —	
Olivenöl, —	9153	8 —	7 —	$6\frac{2}{3}$.

Eine

Eine ſehr merkwürdige Erſcheinung iſt es, daß der flüſſige Terpentin, der unter allen dieſen Flüſſigkeiten die natürlichſte und die iſt, welche faſt in den Gefäßen der Fichten cirkulirt, auch diejenige iſt, welche das ſtärkſte Brechungsvermögen beſitzt, folglich mit dem Lichte die größte Verwandſchaft haben muß. Erlaubt uns dies nicht zu muthmaßen, daß der Harztheil des Zellgewebes, der mit dem Terpentin ſo große Aehnlichkeit hat, auch die größte Verwandſchaft mit dem Lichte haben müſſe? Wir müſſen auf dieſen Schluß durch den Verſuch mit den Lackfirniſſen geleitet werden; denn wir haben geſehen, daß die Weingeiſtfirniſſe, die vielen Terpentin aufgelöſt enthalten, anſtatt die Hölzer gegen die Einwirkung des Lichts zu decken, ſie im Gegentheil ihr noch mehr blosſtellen, damit ſie von ihr geſchwärzt werden.

Man erſieht aus dieſer Tafel auch noch, daß die weſentlichen, ſo wie die ausgepreßten Oele, nächſt dem Terpentine, die Flüſſigkeiten ſind, welche das ſtärkſte Brechungsvermögen beſitzen, folglich auch die, auf welche das Licht den meiſten Einfluß haben muß. Hieraus würde ſonach folgen, daß die Vegetabilien von Natur die Körper ſind, welche mit dem Lichte die meiſten Verwandſchaften haben und haben müſſen, welches mir die Verbindung, die ich vermuthe, ſehr treffend zu beweiſen ſcheint.

Endlich hat Newton auch noch die Beobachtung gemacht, daß die dichteſten Körper auch die ſeyn, welche in der Sonne am ſtärkſten erwärmt werden, und deren Gewebe die wenigſten Strahlen zurückwerfen; welches nur deswegen ſo geſchehen kann, weil, — bei übrigens durchgängig gleichen Urſachen, — dieſe Körper ſich die meiſten Strahlen aneigneten. Aber dies iſt auch der Fall mit der dunkeln Farbe des Zellgewebes der Blätter, beſonders von harzigen Bäumen. Sie verſchlucken das meiſte Licht, und aus dem Brennbaren, welches ſie ent-

halten, weiß man, daß ſie mit ihm die ſtärkſte Verbindung eingehen müſſen.

Darf ich endlich noch ſagen, daß die Natur ſelbſt uns den Lichtſtrahl in den Tropfen des Regenbogens und des Thaues auf unſern Wieſen zerlegt zeigt, und können wir uns nicht vorſtellen, er falle ſo auf die Pflanzen, daß er ihre Säfte durchdringe, und ſich darin auf eben die Art zerlege, welches ſeine Verbindung mit ihnen beſchleunigen könnte. Ich zeige eine Möglichkeit, ich will ihr aber nicht eine große Wahrſcheinlichkeit beilegen, ob ſie zwar, der Strenge nach, nicht unwahrſcheinlich iſt.

12. Neue Beobachtungen über die Verbindung des Lichts.

Es iſt erwieſen, daß der Lichtſtrahl wenigſtens aus 3, oder nach Newton aus 7 farbigten Hauptſtrahlen zuſammengeſezt iſt. Der Unterſchied dieſer Strahlen wird nicht nur durch ihre Farbe, ſondern auch durch ihren verſchiedenen Grad der Brechbarkeit beſtimmt. Natürlich war auch, auf den Gedanken zu gerathen, daß auch ihre Eigenſchaften verſchieden ſeyn müßten, und dies haben mir meine Verſuche gezeigt.

Der rothe Strahl iſt der wärmſte, aber auch der am wenigſten brechbare: da er aber die ſchnellſte Bewegung hat; ſo hat er auch mit den andern Körpern die wenigſte Verwandſchaft, weil er ſich weniger beugt und das Hornſilber weit weniger färbt. Hieraus folgt offenbar der Schluß aus meinen Grundſätzen, daß dieſer Strahl weniger materiel, und daß das Element des Feuers in ihm am wenigſten verbunden iſt; dagegen der violette Strahl ſich am wenigſten beugt, am wenigſten warm, auch in ſeiner Bewegung am langſamſten iſt, und mit den andern Körpern die meiſte Verwandſchaft zu haben ſcheint, weil das Element des Feuers in ihm entweder mit einer dich-

tern Maſſe, oder einem reichlichern Grundſtoffe verbunden iſt.

Was mir aber auffällt, iſt die Bemerkung, daß der violette Strahl auf das Hornſilber auf eine ſehr ſchnelle und ſehr kräftige Art wirkt, dagegen der rothe es kaum und erſt nach ſehr langer Zeit färbt. Dies beweiſt offenbar, daß da, wo eine Verbindung des Lichts vor ſich geht, auch eine offenbare Wirkung deſſelben ſtatt hat, daß es bei dieſer Verbindung nicht blos auf die Materie des Feuers, ſondern vornemlich auf den Grundſtoff ankömmt, mit dem es in dieſem Strahle verbunden iſt, und endlich, daß alles hier ſo erfolgt, wie in unſern chemiſchen Werkſtätten, wenn wir uns phlogiſtiſirter Materien bedienen, wie ich im Vorhergehenden gezeigt habe.

Ich will hier das wiederhohlen, was ich über die Bleichſucht geſagt habe; weil es mir einen ziemlich ſtarken Beweis für die Verbindung des Lichts in der Vegetation abzugeben ſcheint.

Man ſetze ein Zwiebelgewächs, als wie eine Narziſſe, auf Waſſer, und ſtelle es ans Licht; ſo entwickelt es ſich und blüht ſo gut, als ob es in voller Erde ſtünde, da es doch nur die wenige Nahrung erhält, welche das Waſſer ihm geben kann. Ein gleiches Gewächs, auf Waſſer geſetzt und ins Finſtre geſtellt, entwickelt ſich mit ganz gelben, ſehr aufſchießenden Blättern, die weit weniger Harztheile haben, als jene an der erſten Pflanze.

Was iſt die Urſache dieſes Unterſchiedes? Die ſieht man leicht ein. Die Abweſenheit des Lichts. Woher rührt die gelbe Farbe? Daher, weil das Licht die Pflanze durch ſeine Verbindung mit ihr nicht hat grün färben können. Woher kommen die langſchießenden Blätter? Daher, weil das Licht ſich mit ihnen nicht hat verbinden, folglich ihre Faſern nicht hat anſtrammen können. Woher rührt die Verminderung des Harzes? Daher, weil das Licht

die Theile, welche es zu Vermehrung des Harzes herbeiführen ſollte, nicht hat verbinden können.

Endlich ſterben auch die grünen krauthaften Pflanzen bald im Finſtern, wenn man gleich die Luft in den Oertern, wo ſie vegetiren, unaufhörlich erneuert, und ſie in einer Wärme erhält, die zu ihrem lebhaften Wachsthum hinreichend iſt; gleichwohl laſſen ſie ihre Blätter fallen. Würde dies wohl geſchehen, wenn nicht die Abweſenheit des Lichts ihre Flüſſigkeiten jener lebendigmachenden Materie beraubte, die ſie geſund und munter erhält? Wenn ſolche Pflanzen in dieſen Umſtänden neue Schoſſe treiben; ſo ſind ſie alle unreif, und haben gelbe Blätter. Hieraus würde alſo folgen, daß dieſes, aus Mangel der Lichttheilchen mager gewordene, Fließwaſſer in allen Theilen der Pflanze nichts, als Krankheit und Tod verbreitet.

13. Das Licht wirkt auf eine beſondre Art auf die Ausdünſtung der Pflanzen.

Mich dünkt, an der Verbindung eines Körpers mit einem andern laſſe ſich nicht zweifeln, wenn man die Wirkungen dieſer Verbindung entdeckt. Auf ſolche Weiſe läßt ſich an der Verbindung der Vitriolſäure mit dem Eiſen nicht zweifeln, wenn man die entzündbare Luft wahrnimmt, die ſich entwickelt, ſobald beide Körper ſich vereinigt haben. Werden wir auf gleiche Art wohl an der Verbindung des Lichts mit dem Vegetabil Zweifel tragen, wenn wir die Luft gewahr werden, die nach Beider Verbindung heraustritt?

Allem dieſem füge ich als eine Beſtätigung meiner Meinung bei, daß nach Hrn Guettard's Beobachtung in den Mem. de l'Acad. des Sc. de Paris, für das Jahr 1779 das Sonnenlicht durch ſeinen Einfluß die Ausdünſtung der Pflanzen begünſtigt. Die Pflanzen dünſten an einem ſchattichten und wärmern Orte weniger aus, als an

an einem ganz von der Sonne beſchienenen und weniger warmen. Hales hatte wohl bemerkt, daß die Pflanzen die Nacht über, wenn ſie gleich warm iſt, unendlich weniger ausdünſten, als am Tage, wenn die Sonne ihre Strahlen auf ſie ſchießt; dieſe Beobachtung wird nun von Hrn. Guettard beſtätigt. Sollte es alſo wohl zu verwegen von mir gemuthmaßt ſeyn, wenn ich dieſe ſo ſehr vermehrte Ausdünſtung, der Verbindung des Lichts mit den Theilen der Pflanze zuſchreibe? Es iſt klar, daß wenn das Licht auf die Pflanzen blos, als ein erwärmender Körper, wirkte; die Ausdünſtung alsdann durchgängig mit der Wärme im Verhältniß ſtehen würde. Da ſie aber auch noch im Verhältniß der Intenſion des die Pflanzen erleuchtenden Lichts wirkt: ſo iſt klar, daß die hervorgebrachte Wirkung auch im Verhältniß der Verbindung der leuchtenden Körperchen ſeyn muß. Wenigſtens iſt gewiß, daß die ausdünſtende Materie phlogiſtiſch iſt, weil ſie einen Geruch gibt. Auch dürfte es ſonach noch ſcheinen, die Zeit der Vegetation der Pflanzen ſtehe nicht nur mit der Wärme der Luft, ſondern auch mit der Erleuchtung, welche die Pflanzen von der Sonne empfangen, oder mit der Menge des Lichts, die ſie entweder durch ihre Blätter, oder durch ihre Wurzeln empfangen und verbunden haben mögen, im Verhältniß: denn man kann glauben, daß das Licht ſich auch in der Erde verbindet, und daß es darin Säfte erzeugt, die zu Belebung und friſchem Wachsthume der Pflanzen tauglich ſind.

14. Sollte nicht das Licht als ein Reiz erweckendes Mittel auf die Pflanzen wirken?

Sollte man nicht, ohne die Analogien, die man zwiſchen den Thieren und Pflanzen vielleicht zu weit getrieben hat, zu mißbrauchen, von den Pflanzen ſagen können, daß ſie der Reizbarkeit fähig ſeyn, und vom Lichte,

daß

daß es ihren Säften und Samen den nährenden Reiz (ſtimulus), der ſie entwickeln muß, mittheile?

Die Reizbarkeit der Zeugungstheile in den Blüten der Pflanzen, und beſonders im Boden der Staubfäden der Berberisbeere und der indianiſchen Feige (*Cactus Opuntia Linn.*) iſt erwieſen. Man weiß, daß alle Körper, welche die thieriſchen Theile reizen, auch das Fühlkraut (*Mimoſa ſenſitiva Linn.* La ſenſitive) reizen.

Da nun das Licht unſre Augen reizt, es uns auch oft, wenn wir den Kopf hinterwärts beugen, und es uns dann grade in die Naſe fällt, zu nieſen nöthigt; ſollte man alſo nicht vermuthen können, daß das in den Pflanzen verbundene Licht, darin eine Flüſſigkeit hervorbringt, welche dieſe Reizbarkeit begünſtigt und auf ſolche Weiſe ihr Leben unterhält?

Wenigſtens ſieht man, daß die reizbarſten Pflanzen, als wie die Venus-Fliegenfalle (*Dionaea-Muſcipula*), das Fühlkraut ꝛc. aus den wärmſten Ländern kommen, daß die Pflanzentheile, an denen Reizbarkeit wahrzunehmen iſt, ſie nie ſtärker zeigen, als wenn die Sonne auf ſie zu wirken anfängt, daß die Vegetation nicht eher anfängt, als wenn die Sonne die Luft bis auf 8—10° erwärmt hat, daß die brennende Sonnenhitze das Aufbrechen der Blumen und Blätter beſchleunigt, und daß die jüngſten Pflanzen und Zweige zuerſt vegetiren, weil ſie die reizbarſten ſind. Endlich, daß die phlogiſtiſirten Materien Urſachen des Reizes ſind, und daß die Staubfäden der Blumen, — welche reizbarer, als andre Pflanzentheile ſind, — auch am ſtärkſten, oder doch wenigſtens ſehr ſtark phlogiſtiſirt ſind, weil ſich die Metallkalke durch ſie ſehr gut wiederherſtellen laſſen.

Dies ſind die Gründe meiner Vermuthung. Sie haben mir ſo ſtark zu ſeyn geſchienen, daß ich ihre Bekanntmachung damit glaube entſchuldigen zu können.

15. Wirkt

15. Wirkt das Licht auf die Luft?

Endlich hatte ich auch noch zu unterſuchen, ob das Sonnenlicht ſich mit der Luft verbinde. Ich muß geſtehen, daß ich viele Verſuche angeſtellt habe, um dies zu entdecken; ſie ſind aber alle fruchtlos geweſen.

Das Sonnenlicht verderbte die mit Waſſer unter gläſernen Gefäßen eingeſperrte Luft nicht und verbeſſerte ſie auch nicht. Die nach gleichem Verfahren eingeſperrte, und der Wirkung der Sonne ausgeſetzte, fixe Luft ward eben ſo wenig von ihm verbeſſert oder verderbt: vielleicht entzieht ihr die Wirkung des Lichts durchs Glas ein wenig von ihrer Wirkſamkeit. Dem ſei wie ihm wolle, ich habe nichts bemerkt, was den Einfluß des Sonnenlichts auf die Luft beweiſen könnte; ich habe aber auch nicht alle Verſuche gemacht, die ſich unternehmen laſſen, und die ich ſuchen werde, auszudehnen, ſo viel mirs möglich ſeyn wird.

Unterdeſſen iſt doch gewiß, daß das Licht die Entwickelung der luftartigen Dünſte, die von der Erde aufſteigen, erleichtert. Es thut dies, theils dadurch, daß es die Ausdünſtung der Pflanzen und die Verdünſtung und Auflöſung des Waſſers in der Luft begünſtigt; theils indem es zu der nothwendigen Verbindung der phlogiſtiſirten Luft der Atmoſphäre mit der reinen Luft aus den Pflanzen, — wodurch die fixe Luft erzeugt wird, welche die Pflanzen zugleich mit den wäßrigen Dünſten, die darin ſchweben, einſaugen, — beiträgt, und theils indem es der Luft die Feuchtigkeit mittheilt, welche unumgänglich nöthig iſt, die fixe Luft, — und zwar ſowohl die, welche durch die Vermiſchung der dephlogiſtiſirten Luft aus den Pflanzen mit der phlogiſtiſirten der Atmoſphäre ſich entbindet, als auch jene, welche die Ausdünſtungen der auf der Oberfläche der Erde ſich befindenden Körper erzeugen — zu verſchlucken, damit die Pflanzen ein bald mehr, bald weni-

ger mit fixer Luft geſättigtes, zu Beförderung der Vegetation taugliches, Waſſer erhalten mögen. Kurz, um dieſes, mit fixer Luft geſättigte, Waſſer mit dem Lichte ſelbſt zu verbinden, wirkt das Licht in der Pflanze auf eine ſehr merkliche Weiſe, weil es vermittelſt dieſer Verbindung mit ihm und mit den Theilen des Vegetabils, die Luft dephlogiſtiſirt aus der Pflanze heraustreibt.

Hiermit beſchließe ich, was ich über die Natur des Lichts zu ſagen hatte. Können meine Gedanken andre Naturforſcher auf glücklichere über dieſen Gegenſtand bringen; ſo ſoll michs nicht dauern, daß ich mich betrogen habe; ſollten ſie aber Beſtätigung und Erweiterung erhalten können, ſo brauche ich mich nicht weiter zu entſchuldigen, daß ich darüber ſo umſtändlich geweſen bin.

Achtzehnte Abhandlung.

Anwendung der Gedanken, auf welche ich durch meine Verſuche über den Einfluß des Lichts gebracht worden, auf die Geſchichte der Vegetation.

Die beſondern Gedanken, auf die man durch Verſuche geleitet wird, werden nur alsdann intereſſant und erhalten eine Art von Feſtigkeit, wenn ſie ſich allgemein machen laſſen, oder wenn ſie Mittel zu Erklärung der Erſcheinungen, ja ſogar des Zuſammenhangs derer Erſcheinungen darreichen, die man an allen den Körpern, welche Gegenſtände dieſer Verſuche waren, wahrnimmt.

Es iſt wohl gewiß, daß die Verſuche, die ich bekannt gemacht habe, merkwürdig und intereſſant ſind; aber eine

eine brennende Neubegierde ſättigen, ohne dabei den Verſtand zu befriedigen, ohne eine gründliche Belehrung zu gewähren, das heißt, einen ernſthaften Mann mit einer Klapper unterhalten wollen. Er wird ſich auf einen Augenblick vergeſſen, und ſeine Blicke auf den Flitterglanz werfen, mit dem man ihm vor den Augen herumgaukelt, aber bald wird er ſich ſeiner Zerſtreuung ſchämen. Meine Beobachtungen werden daher auch nur in ſofern von Belang ſeyn, als ſie werden zu Erklärung der Thatſachen, die man in der Geſchichte der Vegetation findet, dienen können.

Ich kann mir nicht ſchmeicheln, dieſen Zweck erreicht zu haben; dazu ſind meine Beobachtungen nicht weit genug getrieben. Selbſt die Geſchichte der Pflanzen iſt nicht ſo vollſtändig, daß ſie zu ihren Geheimniſſen einen Schlüſſel liefern ſollte. Ich werde aber mein Werk nicht ſchließen, ohne die Möglichkeit meiner Muthmaßungen darzuthun, und ohne einige Abſchnitte dieſer merkwürdigen Geſchichte nach meinen Grundſätzen zu ſkizziren.

Ob man gleich nicht unterlaſſen wird, zu bemerken, daß ich die Natur nicht weiter leſe: ſo will ich es doch noch einmahl wiederhohlen, ich zeichne die Folge meiner Ideen vor, ich wandele auf dem weitläuftigen Felde der Wahrſcheinlichkeiten herum, ich wünſche ſogar, daß man ihnen nicht mehr Wichtigkeit beilege, als ich. Die Bequemlichkeit iſt oft ſchuld, daß wir uns durch eine wahrſcheinliche Hypotheſe verführen laſſen, und man opfert oft die Loſung der Natur, — die man finden könnte, wenn man ſie nur ſuchte, — den ſchimmernden Ideen auf, die eine feurige Einbildungskraft ſchafft, und welche der Verſtand nur deswegen aufhaſcht, weil er befürchtet, ſie zu verlieren, wenn er ſie genau prüft.

1. Unterſuchung des Keimens.

Ich hätte mir die Mühe erſparen können, die Geſchichte der Vegetation von ihrem Urſprunge an zu wiederhohlen, weil das Licht nicht eher auf die Pflanzen Einfluß zu haben ſcheint, als wenn ſie aus der Erde hervorkommen. Ob nun gleich das Licht auf den Samen Einfluß hat, — weil es auf die Erde, die den Samen in ihrer erſten Kindheit zur Wiege und Säugamme dient, Einfluß hat —; ſo werden ſich meine Begriffe doch vielleicht leichter erklären laſſen, wenn ich bei dieſer Prüfung einige von den Grundſätzen, die ihnen zur Grundlage dienen können, werde feſtgeſetzt haben. Zudem iſt zwiſchen der Pflanze über der Erde und der, die aus dem Samen hervorbricht, ſo viel Uebereinſtimmendes, daß man die eine nicht wohl kennen kann, ohne die andre kennen gelernt zu haben.

Ich glaube, das Keimen entſtehe durch eine bis auf einen gewiſſen Punkt gehende Gährung. Sie iſt es, welche das Leben der Pflanze entwickelt, und ohne Zweifel iſt ſie's auch, welche es unterhält. Aber hat dieſer Gedanke einigen Grund?

Zuvörderſt iſt ganz gewiß, daß die Samen ſehr gern in Gährung gehen. Alle gähren, ſobald ſie in freier Luft hinreichende Wärme und Feuchtigkeit haben; allein die in die Erde geſäeten Samen genießen darin grade dieſelbe Feuchtigkeit und Wärme, welche ſie dazu nöthig haben, und wenn von dieſer Wärme oder von dieſer Feuchtigkeit ihnen entweder eins oder alle beide abgehen; ſo erfolgt kein Keimen. Die Samen bleiben in der Erde liegen, ohne ſich zu entwickeln, während der Trockenheit des Sommers ſowohl, als in der Kälte des Winters.

Iſt nun gleich das Waſſer zur Gährung unumgänglich nothwendig; ſo würde auch eine zu große Menge Waſſer ſie ſtören oder das Faulen des Keims und die Zerſtö-

rung der Pflanze begünſtigen. Aber auch dafür hat die weiſe Vorſehung geſorgt. Die wäßrige Feuchtigkeit, welche die Erde hergibt, kann nur in ſehr geringer Quantität ins Samenkorn dringen. Man kann an einem Korne vom Getreide ſehen, wie dieſe Feuchtigkeit durch eine kleine, im untern — mit dem Stengel zuſammenhängenden — Theile des Samenkorns befindliche Oefnung eindringt. Von da geht ſie den zahlreichen Veräſtungen nach, welche ſich in denen mit der ſchleimigen, oder ſchleimig-zuckrigen (mucoſo ſucrée) Materie angefüllten Kügelchen endigen. Letztere Materie iſt in ſehr geringer Quantität vorhanden, und wird allein von der erſten Gährung ſogleich merklich verändert. Dieſe läßt ſich aber auch bald in dem mehlichten Theile ſpüren, doch leidet derſelbe ſehr wenig davon. Der Schöpfer des Menſchen wollte ihm in vielen Samen eine geſunde Nahrung zubereiten, und daher wollte er auch, daß der mehlichte Theil, welcher das Pflänzchen (plantule) nähren ſollte, nach ſeiner erſten Entwickelung von Dauer ſeyn ſollte. Wenn die ſchleimige Materie aufgelöſt iſt, ſo ſchwillt ſie auf, die fixe Luſt entwickelt ſich, und die Bewegung breitet ſich von einer Stelle zur andern aus. Der eintretende ſäuerliche Saft drängt ſich ein, ſucht ſich einen Ort zu ſeinem Aufenthalte, und erreicht den Keim, deſſen gereizte Gefäße angefüllt und belebt werden. Die Entwickelung erfolgt alsdann nach und nach, und die Pflanze bekömmt mehrere Stärke. Sodann durchbricht ſie die Hüllen ihres Gefängniſſes, dringt aus der Erde, welche ſie bedeckt, hervor, und ſucht den Einfluß des Lichts, der ihr zur Vervollkommnung fehlt. Nach gemachten Beobachtungen iſt gewiß, daß Samenkörner, an denen man die Oefnungen, wo das Waſſer eindringen ſoll, verkittet, nicht keimen.

Stellt man aber zwiſchen dem Keimen und dem Gähren der Samen eine genauere Vergleichung an: ſo nimmt

man noch auffallendere Uebereinſtimmungen wahr. Zuvörderſt bemerkt man die Nothwendigkeit der Gegenwart der Luft. Im luftleeren Raume erfolgt keine Gährung, auch gibt es nur ſehr wenig Samen, die ſich darin entwickeln; ſobald man ihnen aber Luft gibt, keimen ſie alle. Samen, die einen Schuh hoch mit Erde bedeckt ſind, keimen eben ſo wenig, weil ihnen die Luft fehlt. Kurz, das Samenkorn ſelbſt läßt ſich als ein angeſtecktes Faß betrachten: denn die Oefnung, welche dem Waſſer einen Ausgang läßt, muß ebenfalls ſowohl der äußern, als auch der davongehenden Luft einen verſtatten.

Gährung kann weder in fixer, noch in entzündbarer Luft, und überhaupt nicht in den Gasarten, welche die Entwickelung der Gährungsluft verhindern, erfolgen. Dies iſt mit dem Keimen eben der Fall, die Samen keimen weder in fixer, noch in entzündbarer Luft.

Dann ſtellen auch keimende Samen, wenn man ſie mit Aufmerkſamkeit betrachtet, eben ſolche Erſcheinungen dar, als wie die gährenden. Sie geben eben ſo einen Geruch von ſich, und dieſer iſt ſo ſtark und merklich, daß er über ihre Beſchaffenheit keinen Zweifel übrig läßt.

Der Geſchmack der keimenden Samen iſt auch mit jenem, den die gährenden haben, einerlei. Es iſt bekannt, daß das Samenkorn vor der Gährung faſt ganz ohne Geſchmack, im Waſſer unauflöslich, und klebrig iſt, daß es aber durch das Gähren einen ſehr ſüßen Geſchmack erhält, daß der vegetabiliſch-animaliſche Theil ſich mit dem mehlichten verbindet, und daß das Harz und der Kleber verſchwinden, wenigſtens wenn die Gährung weit gegangen iſt. Grade dieſelben Erſcheinungen zeigen ſich beim Keimen.

Wenn man im Sommer Puffbohnen in feuchte Erde ſteckt, und nimmt nach Verlauf eines Tages eine heraus, um ſie zu koſten; ſo wird man ſehen, daß ſie aufgeſchwollen und daß der Saft bitter und zuſammenziehend iſt.

Am

Am 2ten Tage iſt die Bohne noch mehr aufgeſchwollen. Der Saft wird ſüßlich, und wenn man die Blätter des Pflänzchens zerreißt; ſo geben ſie eine klebrige Feuchtigkeit von ſich.

Am 3ten Tage iſt der Saft der Bohne noch ſüßer geworden, und der Saft aus den Samenblättern gleicht völlig dem von friſchen Puffbohnen.

Am 7ten Tage ſehen die Samenblätter gelb aus, ihr oberſtes Ende aber fängt an, grün zu werden und die Wurzeln breiten ſich aus.

Am 8ten Tage werden die Blätter grün.

Man bemerkt hier, daß die Feuchtigkeit das Samenkorn durchdringt, ſeine bittern Säfte auflöſt, ſie in Gährung ſetzt, verſüßt und in den Kotyledonen, welche klebrig werden, cirkuliren macht. Man bemerkt ferner, daß dieſe Säfte ſich aus den Kotyledonen wegziehen, um ſich in der Pflanze zu verbreiten, worauf alsdann die Kotyledonen abfallen. Es iſt aber wohl zu bemerken, daß dieſe vegetabiliſch-animaliſche Materie mit dem Waſſer, ohne die Gährung, welche ſie verſüßt, nicht miſchbar ſeyn würde; der bloße Zucker und der Weinſteinrahm geben ihr dieſe Eigenſchaft. Wein und Eſſig löſen ſie zwar auch auf, aber die Auflöſung iſt trübe und ſchäumet. Die abgedunſtete Auflöſung gibt einen Schleim, der, wenn er trocken wird, in ein Pulver zerfällt, das nicht mehr ſo zähe iſt, wie die vegetabiliſch-animaliſche Materie. Kurz, die Säuren, die Gährung und das Feuer rauben dieſer Materie den Kleber, und machen, daß ſie ſich im Waſſer auflöſt.

Wäre aber im Gegentheil das Waſſer übermäßig vorhanden, durchdränge das Samenkorn zu ſehr und erregte darin Fäulnis; ſo würde kein Keimen weiter ſtatt finden. Ich habe Schminkbohnen in faule Aepfel und Birnen

geſteckt, aber niemahls eine darin zum Keimen kommen ſehen, obgleich ſolche Bohnen in feuchtem Mooſe, worin ſie doch eben ſo viel Feuchtigkeit finden, ſehr gut keimen: allein das aus der Fäulnis durch Gährung entwickelte entzündbare Gas und die durch dieſe Gährung in den Samen erregte geſchwinde Auflöſung verhindern in ihnen jede Art von Keimen.

Endlich lehrt auch die Erfahrung, daß die Pflanzenſäure die Gährung nicht verhindern kann, ſie müßte denn in ſehr großer Menge vorhanden ſeyn.

Auch iſt noch zu bemerken, daß gährende Samen grade die nämliche Farbe haben, wie keimende.

Ueberdies iſt bekannt, daß die ausgepreßten Säfte aus allen Pflanzen bald von ſich ſelbſt in Gährung gerathen, und gleich darauf in Fäulnis gehen, wenn ſie in ofnen Gefäßen der Luft und Wärme ausgeſetzt ſind. Sollte aber dies nicht meinen Begriffen widerſprechen? Ohne Zweifel nicht, denn die Pflanzenſäfte machen mit der Pflanze nicht Eine Maſſe aus. Sie ſind in kleine Gefäße, die blos durch ſehr kleine Oefnungen mit einander Gemeinſchaft haben, eingeſchloſſen; ſie ſind der unmittelbaren Berührung der Luft nicht ausgeſetzt; ſie empfangen aus dem in der Atmoſphäre vorhandenen Waſſer unaufhörlich fire Luft, und werden unaufhörlich erneuert, weil ſie alle Augenblicke verdunſten. Sonach treten hier mehrere ſehr wirkſame Urſachen ein, welche die Fäulnis verhindern, ſich zu weit auszubreiten, aber auch mehrere ſehr mächtige Urſachen ſind vorhanden, welche machen, daß ſie auf dem Punkte Halt macht, wo ſie ſtillſtehen bleiben ſoll. Durch alle dieſe Mittel ſorgt die göttliche Vorſehung für die Erhaltung der Pflanzenſäfte. Deswegen weiſt ſie dem Honig in den kleinen wohl verſchloſſenen Zellen der Bienenſtöcke ſeinen Ort an, und kömmt dadurch der geſchwinden Gährung, in die er gerathen würde, wenn er in größrer Maße beiſammen und der

Luft ausgeſetzt wäre, zuvor. Deswegen halten ſich die Feuchtigkeiten bei ihrem Umlaufe in unſerm Körper. Deswegen faulen Früchte nicht, ſo lange die Feuchtigkeit, die ſie einſchließet, weder zu überflüßig vorhanden, noch zu ſchleimig iſt.

Endlich machen Schminkbohnen, welche gekeimt haben, und im Waſſer liegen, daſſelbe trübe, und verderben es weit eher, als trockne Bohnen dieſer Art, die man zu gleicher Zeit in andern Gefäßen ins Waſſer legt.

Aber am allerauffallendſten iſts, daß grüne Pflanzen ſchwerer in Gährung gerathen, als bleichſüchtige, und daß friſche Samen, als wie Erbſen, die nicht getrocknet ſind, ſpäter keimen als getrocknete. Noch eine ſehr wichtige Thatſache, die man bei dieſer Unterſuchung bemerkt, iſt dieſe, daß die Pflanzen oder Samen, welche gähren, ihre grüne Farbe verlieren, und die gelbe, ihre urſprüngliche, wieder annehmen. Ihr Brennbares geht davon, oder bringt eine neue Verbindung zu Entwickelung der brennenden Geiſter hervor, wenigſtens hat weiter keine Gährung ſtatt, wenn keine färbende Materie mehr vorhanden iſt.

Es erhellet alſo hieraus deutlich, daß der Same, wenn er trocken iſt, von der **Vorſehung** ſo zubereitet iſt, daß er auf die möglichſt vorträglichſte Weiſe keimen kann, und daß das, was das Grün der Pflanze ausmacht, ihre Gährung aufhält, und auch die geſchwinde Entwickelung, — welche die Pflanze braucht, — hemmen würde, wenn ſie in den erſten Augenblicken ihres Lebens grün gefärbt werden könnte: denn wir haben geſehen, daß die Prozeſſe, welche der Pflanze die grüne Farbe geben, zugleich auch ſolche ſind, welche verhindern, daß ſie aufſchießen kann. Und dann wiſſen wir noch, daß die phlogiſtiſirenden Prozeſſe, welche dieſe Wirkung hervorbringen, auch die Gährung aufhalten; ſo daß die Vegetation in ihrer erſten Entſtehung gehemmt werden würde,

wenn nicht der erſte Wachsthum der Pflanze gegen die Sonne und ihren Einfluß geſchützt wäre. Daher ſind auch die erſten Aufſchüſſe einer Pflanze bleichſüchtig, und die Sonne vervollkommnet ihren Wachsthum durch Mittheilung der grünen Farbe und des Wuchſes, den ſie haben ſollen.

Ich merke hier an, aber nur als eine Thatſache, welche nicht erwieſen iſt, — ob ich gleich bereits, um mich von ihrer Wahrheit zu verſichern, viele Verſuche vorgenommen habe, — und welche verlangt, daß ich noch mehrere anſtelle, damit allen unvermeidlichen Zweifeln bei einer Unterſuchung vorgebeuget werde, wo es ſchwer hält, entſcheidende Verſuche zu machen; ich ſage alſo, ich habe Urſache zu glauben, daß, bei übrigens durchgängig gleichen Umſtänden, die Gährung in Gefäßen, die der Luft und dem Sonnenlichte ausgeſetzt ſind, nicht ſo geſchwind erfolgt, als in denen, die an der Luft im Finſtern ſtehen.

Kurz, dieſe Gährung ſcheint mir nothwendig, theils zu Erzeugung der reizerregenden Flüſſigkeit, welche die vegetabiliſche Maſchine in Bewegung bringen muß, theils zur Zubereitung der brennenden Geiſter, welche ſie erzeugt, und theils damit ſie zu gleicher Zeit dieſem entwickelten Embryo durch die Miſchung des vegetabiliſch-animaliſchen Theils des Samens, der Stärke und der harzigen Materie mit den Säften, die darin cirkuliren ſollen, zur Nahrung diene. Schon in den Samenblättern ſieht man dieſe vegetabiliſch-animaliſche Materie ſich zu Boden ſetzen. Die bloße Gährung konnte dieſe Materien verdünnen, und zwar zu dem Grade, der nothwendig iſt, wenn ſie die feinſten Gefäße durchdringen und darin frei ſich bewegen ſoll.

Aber warum ſollte wohl die Materie des Samens ſüß werden, wenn ſie reizbar werden muß? Das weiß ich nicht; aber man entdeckt hier wieder eine neue Analogie

zwiſchen den Pflanzen und Thieren, und zwar dieſe, daß die Samen- und Nahrungsflüſſigkeit, welche zu Entwickelung und Ernährung des Keims tüchtig iſt, eine Flüſſigkeit iſt, die für unſre Organen nicht ſcharf iſt, es aber für unendlich zärtere, als die unſern ſind, werden kann. Das ſonſt die Hand nicht angreifende Waſſer greift ſie gleichwohl zuweilen an, wenn ſie vom Oberhäutchen entblößt iſt. Wer weiß denn, ob das Geheimniß der Zeugung nicht durch Entwickelung der Luftgattungen vollbracht wird? Wenigſtens ſcheinen ſie im Pflanzenreiche eine Rolle zu ſpielen. Durch Gährung werden deren viele entbunden und man weiß, daß ſie auf eine merkliche Art auf die Muskeln wirken, ſoll ich noch ſagen, daß durch ſie die Ernährung bewirkt wird. . . . . . Doch ich bleibe hier ſtehen. Ich entferne mich ſonſt von dem Gegenſtande, der mich beſchäftigt. Mir gnügts, dieſe Keime von Gedanken ausgeſtreut zu haben. Vielleicht finden ſich Köpfe, die ſie befruchten und ausbilden.

2. Von dem in den Pflanzen vorhandenen Laugenſalze und deſſen Nutzen.

Daß die Pflanzen Laugenſalze enthalten, iſt jezt kein Problem mehr, was der Auflöſung bedürfte, wenigſtens halte ichs für aufgelöſt. Hr. **Marggraf** beweiſt in ſeiner 15ten Abhandlung, daß das vegetabiliſche Laugenſalz in den Vegetabilien ganz gebildet wird. Das mineraliſche iſt ebenfalls darin vorhanden, weil es der Grundſtoff der Seeſalzſäure iſt, und man ſowohl das eine, als das andre, durch die bloße Wärme des kochenden Waſſers erhält.

Läßt man Pflanzen in Waſſer, das mit einer Mineralſäure ſcharf gemacht worden, und bei der Wärme des kochenden Waſſers maceriren, ſo erhält man ein Mittelſalz.

Man weiß, daß die Pflanzen ſowohl einen vitrioliſirten Weinſtein, der aus einem feuerbeſtändigen, mit der Vitriolſäure verbundenen Laugenſalze beſteht, als auch einen Salpeter, der aus einem mit der Salpeterſäure verbundenen feuerbeſtändigen Laugenſalze zuſammengeſetzt iſt, geben.

Endlich iſt auch bekannt, daß das Laugenſalz ſich mit dem, — mit einer Säure verbundenen, — entzündbaren Grundſtoff verbindet, und eine Art eines ſeifenartigen Körpers, den man ſonſt Schwefelleber nennt, erzeugt; dieſer ſeifenartige Körper aber findet ſich, wie ebenfalls bekannt iſt, im Uebermaaße in den Pflanzen.

Es iſt hier nicht mein Vorſatz, weder mich in eine Unterſuchung über die Art, wie das Laugenſalz in der Pflanze entſteht, einzulaſſen, ob mirs gleich ſehr wahrſcheinlich vorkömmt, daß es durch die Entwickelung der Gasarten hervorgebracht wird; noch auch zu beſtimmen, ob es bereits völlig zubereitet in die Pflanzen tritt. Dieſer wichtige und kützliche Gegenſtand verdient eine eigene Prüfung, und hat auf das, was ich noch zu ſagen habe, keinen großen Einfluß. Es iſt ſchon genug, wenn man weiß, daß ſich dieſes Laugenſalz im Samen findet; daß es in dem vegetabiliſch-animaliſchen Theile oder dem Kleber des Mehls vorhanden iſt, iſt erwieſen, auch trift man es in dem grünfärbenden Theile des Zellgewebes, desgleichen in den Staubfäden wieder an. Sollte es ſich daher nicht aus dem Samen in die ganze Pflanze verbreiten? Sollte es wohl eine ganz gewagte Muthmaßung ſeyn, wenn man dieſes Laugenſalz als ein Produkt der Vegetation betrachtet, weil man es nur allein in den am meiſten ausgearbeiteten Theilen der Gewächſe antrift? Endlich muß ich noch hinzufügen, daß man dieſes Laugenſalz aus den Samenhälften (lobes), den erſten Fruchtbälgen (follicules) und den Stengeln ſowohl der grünen als der bleichſüchtigen Pflanzen erhält.

Aber wozu dieſe Betrachtungen über das Laugenſalz? Meine Hypotheſe von der grünen Farbe der Gewächſe, welche ich der Einwirkung des Laugenſalzes auf eine in einer Säure aufgelöſte martialiſche Zubereitung zuſchreibe, führte mich darauf. Iſt denn aber dieſes Laugenſalz phlogiſtiſirt? Ohne Zweifel nicht, weder in den bleichſüchtigen Pflanzen, und noch viel weniger im Pflänzchen (plumule), vielleicht wird es auch vom Lichte in dem Blatte, das dem Einfluſſe des letztern ausgeſetzt iſt, nicht phlogiſtiſirt: aber das Blatt empfängt vom Lichte ganz gewiß phlogiſtiſirte Theilchen, dieſe können ſich mit der Säure verbinden, das Laugenſalz aber kann mit ihnen eine Art von Schwefelleber erzeugen, welche dieſe Farbe annimmt; oder es mag ſich auch wohl dieſes Laugenſalz mit dem Brennbaren in der Pflanze, und ſonach auch mit dem durch eine Säure aufgelöſten Eiſen, verbinden, und letzteres als eine grüne Farbe niederſchlagen, weil das Brennbare des Laugenſalzes nicht vollkommen ſeyn wird, oder endlich, das Laugenſalz iſt gar nicht phlogiſtiſirt, da aber das Licht deſſen Hervorbringung begünſtigt, — indem es die Vegetation begünſtigt, — ſo wird dieſes Laugenſalz alsdann die Blätter grün färben, ſo wie eine kaliſche Lauge die gelben Blätter des Sallats grün färbt und das Grün der Gewächſe erhöhet.

Der Dünger iſt mit Laugenſalzen erfüllt. Je mehr er davon enthält, deſto beſſer entſpricht er der Abſicht, die man bei ſeinem Gebrauch hatte. Sollte nicht Dünger die Erde dadurch befruchten, daß er die zu Hervorbringung der Materie des Zellgewebes, — als der Werkſtätte der Pflanze, — nothwendige Verbindung erleichtert?

Sollte dieſes Laugenſalz nicht das Seine beitragen, damit der Harztheil, der ohne daſſelbe blos im Weingeiſt auflösbar ſeyn würde, mit dem Waſſer miſchbar werde? Sollte es nicht eins von den Grundſtoffen jener Gattung von ſeifenartiger Materie ſeyn, welche das Zellgewebe erfüllt?

3. Der Stoff des Zellgewebes kann als eine Art von ſeifenartiger Materie angeſehen werden.

Ich kann mich nicht enthalten, die Analogien der färbenden Materie der Blätter mit den Seifen aus dem Kalk anzuführen. Sie ſcheinen mir ſtark und zahlreich zu ſeyn, und ob ſie wohl die Sache, von der ich handle, nicht ſehr aufklären, ſo wäre es doch nicht gut geweſen, wenn ich ſie übergangen hätte.

Seife aus Kalk in Kalkwaſſer zerrieben, gibt eine Emulſion, aus der ſich die Seife niederſchlägt, wenn man viel Kalkwaſſer zugießt, und alsdann enthält die Flüſſigkeit nichts kalkartiges mehr. Eben dieſe Erſcheinung bemerkt man auch, wenn man Kalkwaſſer auf Waſſer gießt, das durch ſtarkes Kochen mit Blättern grün gefärbt worden iſt, oder auch auf die mit Weingeiſt aus den Blättern gezogene Tinktur.

Dieſe Seife ſowohl, als auch das, was von der grünen Tinktur, nachdem ſie abgedampft iſt, zurückbleibt, ziehen die Luftfeuchtigkeit wenig an.

Der Weingeiſt zieht aus der Seife die fettigen, und aus der färbenden Materie der Blätter die harzigen Theile aus.

Das Feuer und das Vitriolöl färben die Seife aus Kalk und den färbenden Theil der Blätter ſchwarz.

Waſſer, worin eine Zeitlang ſolche Seife aufgelöſt worden, läßt eine ſchmierige, unſchmackhafte Materie zu Boden fallen; auf gleiche Art verwandelt das Waſſer die Blätter in einen ſchmierigen und geſchmackloſen Brei.

Die Seife aus Kalk trocknet bei einem geringen Feuer aus und ſchmelzt bei einem ſtärkern; ſie läßt ſich, wenn ſie heiß iſt, zu Faden ziehen, die, wenn ſie erkaltet ſind, leicht zerbrechen. Man weiß, daß das, was nach dem

Abdam-

Abdampfen der Blättertinktur zurückbleibt, wie das Wachs, welches am Feuer fließt, ſchmilzt.

Endlich laſſen ſich die Seife aus Kalk und die färbende Materie der Blätter im Weingeiſte auflöſen, im Waſſer aber nicht. Die Fettigkeit der von der abgedampften grünen Tinktur zurückbleibenden Materie, der Umſtand, daß ſie nicht in Kryſtallen anſchießen will, die geſchwinde Scheidung der Säure, die ſchwarze Farbe, welche dieſe Materie im Feuer annimmt, ihre Auflöſung in weiße Dämpfe und in entzündbare Luft, wenn man ſie ins Feuer bringt, und das verkohlte Ausſehen des Zurückbleibenden laſſen über die harzige Beſchaffenheit dieſer Materie keinen Zweifel übrig; hierzu kömmt überdies noch, daß ſich flüchtiges Laugenſalz reichlich davon ſcheidet, und dieſer Umſtand macht mirs wahrſcheinlich, daß man dieſe Materie für ſeifenartig halten könne.

Dieſe ſeifenartige oder harzige Materie iſt ſchon im Samen vorhanden. Es iſt bekannt, daß der Weingeiſt viel von dieſer Materie aus dem Mehle auflöſt; auch findet ſie ſich im Pflänzchen und in den bleichſüchtigen Pflanzen.

Vielleicht könnte man dieſe ſeifenartige Materie ſogar für eine Art von Schwefelleber halten, und da es Hrn. **Deyeux** gelungen iſt, daß er aus einigen Pflanzen, als wie aus der Wurzel vom langblättrigen Gartenampfer (*Rumex patientia Linn.* La Patience) und aus dem Geiſte des Löffelkrauts (*Cochlearia officin. Linn.*) einen Schwefel zu erhalten, ſo trage ich kein Bedenken, dieſe Meinung anzunehmen.

4. Von dem harzigen oder ſeifenartigen Stoffe.

Dieſer harzige oder ſeifenartige Körper iſt allen Pflanzen und allen Theilen der Pflanze weſentlich eigen. Wenn er erſt zu ihrem Wachsthum gedient hat, ſo dient er her-

nach

nach im Holze, — das er hart macht, — zu Erhaltung der Pflanze. Freilich iſt wahr, daß er nicht ferner ſeine Farbe hat; aber die Sonne vermag auch nicht ferner, ihm die leuchtenden Theilchen mitzutheilen, die ihn färben können, ob er gleich ſelbſt alsdann nicht alle ſeine Verwandſchaften mit dem Lichte verliert, wie ich gezeigt habe. Die harzreichen Hölzer ſind die härteſten, dergleichen ſind das Franzoſenholz und das Eiſenholz, die weichſten im Gegentheil ſind das Weiden- und das Pappelbaumholz. Bleichſüchtige, desgleichen geſchwind wachſende und wenig Luft verbindende Pflanzen haben ſchlaffe Fibern.

Das Mark iſt der einzige Pflanzentheil, der gar kein, oder doch ungemein wenig, Harz enthält. Sollte denn etwan das Mark in der Pflanze ein Theil des Auswurfs aus dem Stoffe des Zellgewebes ſeyn?

Die weſentlichen Oele ſind nichts anders, als dieſes Harz, aber nur mehr aufgelöſt. Vielleicht iſt das ganze Harz der Blätter oder dieſe ſeifenartige Materie anfänglich ein weſentliches Oel, das ſich entweder durch die Zerſtreuung des herrſchenden Grundſtoffs, oder durch die unaufhörliche Wirkung der Säuren, in Harz verwandelt. Wenigſtens iſt gewiß, daß die weſentlichen Oele zu Harz werden, wenn ſie dieſen herrſchenden Grundſtoff verlieren, und daß nur blos die Säuren dieſe Wirkung hervorbringen. Gewiß iſt, daß die fixe Luft das Terpentinöl ſehr zähe macht, daß es bei allen andern Oelen das Ranzigwerden verhindert, und daß die Harze in dieſem Zuſtande ſehr braun werden: aber auch nicht weniger iſt gewiß, daß die Blätter einen ſtärkern oder ſchwächern Geruch von ſich geben, und daß ſie mit der Luftfeuchtigkeit unaufhörlich die Säure aus der fixen Luft einziehen. Endlich iſt auch gewiß, daß das Harz der trockenen Blätter nicht ſo dünne iſt, als jenes der friſchen, daß ſie ferner mit dem Verluſt ihrer Farbe, auch ihren Geruch verlieren, und daß dieſer dem weſentlichen Oele anhängt.

Man

Man kann hinter die Entſtehung der Harze kommen. Es ſcheint, daß ſie anfänglich gummicht ſind, und alsdann ſowohl durch die Verbindung des herrſchenden Grundſtoffs mit ihnen, als auch durch die Veränderung, welche ſie durch ihre Verbindung mit dem Lichte erleiden, in Harz verwandelt werden. Wenigſtens iſt auch gewiß, daß die Milch aus der friſchen Engelwurz (Angelica) zu Harz wird, wenn ſie eintrocknet, und daß die jungen Blätter das Waſſer, worin ſie liegen, färben, welches beweiſen würde, daß ſie alsdann mehr ausziehbar-harzig ſeyn, als wenn ſie ihre Vollkommenheit erlangt haben.

Dieſer Harztheil der Gewächſe wird durch die Weingährung zerſtört, eben ſo wie der Kleber des Weizens. Die davongehende und einen Beſtandtheil von dieſer Seife ausmachende Luft iſt die fixe mit der entzündbaren. Wenn dieſe Säure verflüchtigt iſt, ſo iſt die Seife zerſtört und der entzündbare Grundſtoff iſt nicht weiter gebunden. Es entſteht aber auch alsdann eine andre Verbindung dieſes entzündbaren Grundſtoffs, und dies iſt die der geiſtigen Flüſſigkeit.

Reiſende Früchte haben auch weniger Harz. Sie geben fixe Luft, und deren zwar um deſtomehr, je ſtärker ſie reifen und jemehr ſich das Harz zerſetzt, um die ſchleimige Materie zu bilden.

Die Fäulniß trennt alle Verbindung, folglich macht ſie auch, daß nicht nur der Harz- ſondern auch der entzündbare Theil verſchwinden, und ohne Zweifel findet der vegetabiliſch-animaliſche Theil in dieſer Trennung das Auflöſungsmittel, das ihn ſelbſt zerſtört, und ihn in den Zuſtand der andern Theile der Pflanze verſetzt. Wenigſtens haben wir geſehen, daß der Zucker dieſe Auflöſung befördert, und der ſchleimigte Theil iſt nichts anders, als eine zuckerartige Materie.

5. Vom

5. Vom Zellgewebe, als einem Organ der Vegetation.

Das Zellgewebe iſt das Organ, worin die Zubereitung der Pflanzenſäfte vollendet wird. In dieſes Gewebe von unter ſich Gemeinſchaft habenden Gefäßen oder Schläuchen, tritt der theils durch die Wurzeln, theils durch die atmoſphäriſche Feuchtigkeit eingeſogene Saft. Hier wird er zubereitet, und hier erlangt er, theils durch die Ausdünſtung, theils durch die davongehende reine Luft, theils durch die fixe, welche er empfängt, und theils durch die leuchtenden Körperchen, die ihn durchdringen und ſich in ihm verbinden, die Eigenſchaften, welche ihm zu Begünſtigung der Vegetation und Erhaltung der vorhandenen Theile nothwendig ſind.

Es iſt gewiß, daß die Blätter ein Syſtem von Gefäßen enthalten, in dem ein Umlauf (circulation) ſtatt finden muß. Wenn man ein Birnbaumblatt maceriren läßt; ſo entdeckt man zwei Syſteme von Gefäßen, das untere iſt von lockerem Gewebe und hängt mit dem obern zuſammen. Letzteres bildet viele Veräſtungen, die mit einander anaſtomoſiren, wie Ruiſch Adverſ. Med. T. III. gezeigt hat. Auch weiß man, wie Hr. de Saußure wohl bemerkt hat, daß die auf der Oberfläche der Blätter ſitzenden Drüſen mit dem Zellgewebe zuſammenhängen: kurz, das Zellgewebe ſelbſt iſt eine Zuſammenſetzung aus Schläuchen, die mit ihren Enden untereinander zuſammenhängen. Die Saftgefäße ſind mit den Schläuchen des Zellgewebes verbunden, woraus denn folgt, daß der Saft, welcher lange Zeit in dieſen weitläuftigen Irrgängen von Gefäßen, — worin er die leuchtenden Körperchen und die fixe Luft aus der Atmoſphäre empfängt, — aufgehalten worden, durch die Ausdünſtung, welche er erleidet, ſehr große Veränderungen ausſtehen und darin ſo zubereitet werden muß, daß er alle Wirkungen der Vegetation hervorbringen könne.

Man kann alſo das Zellgewebe als den Magen der Pflanze anſehen: die Saftgefäße endigen ſich darinnen. Die Luftgefäße ſind darin befindlich. Die Materie, welche verdauet werden ſoll, befindet ſich im Uebermaaße darin, und der zur Ernährung der andern Theile beſtimmte Nahrungsſaft auch zum Theil. Aber die Luftgefäße und die Schweißlöcherchen ſind die ausführenden Gefäße, welche die Pflanze von den überflüßigen Säften entledigen. Zwiſchen dem Zellgewebe der Blätter und dem Zellgewebe der Rinde mache ich hier keinen Unterſchied, weil alle beide gleiche Erſcheinungen darſtellen, und man ſie für das nämliche Organ nehmen kann. Die Blätter laſſen ſich als eine Verlängerung der Rinde, des Zellgewebes und der andern Theile des Zweiges, betrachten; es iſt wahr, daß die Blätter noch mehr verbinden, aber ſie halten mehr Zellgewebe in ſich, und es iſt füglicher angebracht, um den Eindruck des Lichts und der in den Dünſten der Atmoſphäre enthaltenen fixen Luft zu empfangen.

Merkwürdig iſt der Umſtand, daß dieſe Materie des Zellgewebes, wenn ſie in einem Theile des Blattes zerſtört worden, nicht weiter erzeugt wird; weil ohne Zweifel die zur Reproduktion dieſes Theils nothwendige Organiſation nebſt der daraus entſtehenden Materie zerſtört worden. Aber man bemerkt auch durchgehends, daß dieſe Materie des Zellgewebes unter den nämlichen Umſtänden die nämlichen Reſultate gibt; denn die Wurzeln werden grün, ſobald ſie dem Lichte ausgeſetzt ſind.

Kurz, es treten eine Menge Verſuche zuſammen, welche dieſe Zubereitung in den Blättern darthun. Viele Blätter, als wie die vom Ahornbaume, treiben eine honigſüße Feuchtigkeit aus, auf den Lerchenbäumen findet ſich die Manna, und auf den Ciſtröschen (*Ciſtus ladaniferus Linn.* Le Ciſte) das Ladanumgummi. Der Honigthau iſt eine ſüßliche Materie, welcher des Morgens

und Abends aus den Blättern ausſchwitzt, und manchmahl gummicht, manchmahl aber harzicht iſt. Die Ausdünſtung des Diptams (Fraxinelle) iſt eine harzige Subſtanz; die Pomeranzenbäume geben eine Art von Manna.

Die Feuchtigkeit, welche man auf den Blättern wahrnimmt, iſt bisweilen ſchmierig und klebrig. Die Drüſen der Blätter ſchließen einen harzigen Saft ein, welches man beſonders an den Fichten bemerkt.

Aber noch mehr iſt, daß das Zellgewebe der Rinde die nämlichen Erſcheinungen darbietet; wenigſtens befindet ſich in den gehörigen Gefäßen, welche das Zellgewebe bedeckt oder von denen es bedeckt wird, immer in großer Menge ein flüſſiges Harz, als wie bei dem gemeinen Wacholder (*Juniperus communis Linn.* Le Genevrier), dem Weirauchwacholder (*Juniperus thurifera Linn.* Le Sandarac) und der Pechtanne (*Pinus picea Linn.* Le Picea); bei denen es zwiſchen dem Zellgewebe und dem Holze ſeinen Sitz hat, und auch von da ausfließt. Der Terpentin von der Tanne dringt unmittelbar unter dem Oberhäutchen, und jener von der Fichte, aus der Rinde ſelbſt hervor. Kurz, dieſes Harz iſt zur Vegetation des Baums unumgänglich nothwendig; denn die Bäume, denen man durch Einſchnitte das Harz abzapft, nehmen nicht weiter zu, weil ihnen ihre Hülfsquellen abgeleitet worden.

Dieſe Säfte ſind alſo im Zellgewebe und in der Frucht im Umlauf. Andreas Royen hat dieſen Umlauf im Pflänzchen der Schellwurz (*Chelidonium maius Linn.* La Chélidoine) erwieſen, worüber ſeine Anatomia et Oeconomia plantarum nachzuleſen iſt. Es iſt gewiß, daß wenn kein Umlauf wäre, die Säfte in den Pflanzen ſtocken und verderben würden. Hr. Bonnet hat gezeigt, daß Ein Blatt, das ins Waſſer getaucht war, deren viele, die außerm Waſſer waren, ernähren konnte, und der Abt Corti hat einen genauen Umlauf der Säfte im

Armleuchter (Chara) wahrgenommen. Uebrigens verſtehe ich unter dem Worte Umlauf (circulation) nicht etwan eine dem Kreislaufe des Bluts in den Thieren gleiche Bewegung, ſondern es iſt mir genug, wenn man zugeſteht, daß der aus der Luft eingeſogene Saft zur Wurzel herab und der aus den Wurzeln zu den Blättern aufſteigen könne.

Indem die Beſtimmung der Samenblätter uns dieſen Umlauf beſtätigt, ſo lehrt ſie auch den Gebrauch der übrigen abſondernden und ausführenden Gefäße. Dies ſind nährende, mit einem harzigen Safte angefüllte, Blätter. Dieſer harzige Saft iſt in dieſen Blättern reichlicher, als in den andern vorhanden, weil das Leben der Pflanze dieſen beiden Blättern anvertraut iſt, auch iſt er darin flüſſiger, weil die Organen des Pflänzchens härter ſind. Dieſe Säfte ſind ſehr flüſſig, welches man gewahr wird, wenn man dieſe Blätter zerreißt. Es folgt hieraus, daß die Pflanzen, von denen man dieſe Blätter abreißt, eingehen, oder daß, wenn man ſie auch rettet, — welches doch etwas Seltenes iſt, — die Pflanze doch den Verluſt ihrer Säugammen fühlt, ſie bleibt unzeitig, und man merkt es ihr das ganze Leben hindurch an, daß ihr dieſe zu ihrer Entwickelung nothwendige Zubereitung gefehlt habe, eine Bemerkung, die Hr. Bonnet an den Schminkbohnenpflanzen gemacht hat. Es pflegen auch dieſe Blätter abzufallen, wenn die andern hervorbrechen. Sonach gehen Pflanzen, die man ihrer Blätter ſorgfältig beraubt hat, bald ein, und ſolche, die man abblättert, als wie die Maulbeerbäume, fühlen dieſe Behandlung.

Sollte nicht in dem Zellgewebe der Blätter ein Nahrungsſaft bereitet werden, und dieſe letzte Zubereitung zur Befruchtung weſentlich nothwendig ſeyn?

Es gibt keine Knoſpe, neben der nicht ein Blätterbüſchel ſtünde. Die Blütenbüſchel an Pfirſichbäumen, die keine Blätterbüſchel neben ſich haben, fallen ab, und geben keine Früchte, weil ihnen zu Ernährung dieſer Früchte das Bläschengewebe der Blätter, und zu Bildung derſelben die Verbindung des Lichts mit der fixen Luft mangelt. Es bemerkt auch Hr. Bonnet, daß die Seiten der Zweige, welche der Sonne am meiſten ausgeſetzt ſind und das meiſte Licht verbinden, auch die meiſten Knoſpen haben. Sollte nicht dieſe letzte Zubereitung zur Bildung des Holzes und der Zweige von Wichtigkeit ſeyn? Man nimmt aber wahr, daß die Maulbeerbäume, die man abblättert, ungeſtaltet, minder lebhaft ſind, als andre, und ſchwächer an Holz, ja vielleicht iſt ſogar ihr Holz minder ſtark und minder harzig.

Dieſer Gedanke ſcheint mir deſto gegründeter zu ſeyn, da dieſe grüne Materie und die Verarbeitung, welche ſie im Zellgewebe erfährt, eine ſehr ſtarke Ausdünſtung vorausſetzt. Geſunde und vegetirende Blätter dunſten ſtark aus, bleichſüchtige hingegen, junge, kranke, weit weniger. Alles, was den Umlauf der Säfte hemmt, vermindert durch Unterbrechung der Ausdünſtung die Geſundheit und Lebhaftigkeit der Pflanze, und entzieht ihr ihre Nahrung, welche ohne Zweifel in den Blättern zubereitet wird. Die Blüten und die reifen Früchte, als die wohlgepflegten Kinder der Pflanze, um derentwillen ſich die ganze Maſchine in Bewegung ſetzt, ſind aber undankbare Kinder, die nichts für ihre Mutter thun; allein ſie dunſten wenig aus, weil ſie wenig verarbeiten, und ſchon eine verdaute Nahrung empfangen. Sie geben keine reine Luft, welche das Reſultat der Verbindung des Lichts mit der fixen Luft aus dem in der Atmoſphäre ſchwebenden Waſſer, — aus dem ſie deren gewiß ſehr wenig einſaugen, — iſt, und die Luft, welche ſie abſondern, iſt einzig und allein das Produkt einer leichten Gährung, und ein Vorbote ihres Todes.

Noch

Noch eine Thatſache dient dieſer Idee ſehr füglich zur Unterſtützung. Das Fließwaſſer (lymphe), das man im Frühjahre in den Pflanzen, wenn ſie anfangen zu vegetiren, wahrnimmt, iſt ganz wäßrig, wie z. B. die Thränen des Weinſtocks. Sobald aber die Blätter hervorbrechen, ſo findet dieſes Fließwaſſer die Gefäße, wo es ſich ſcheiden ſoll und die Löcherchen, welche das Zurückgebliebene der Zubereitung ausdünſten laſſen, und es geht dann kein Fließwaſſer weiter fort, oder es iſt wenigſtens nicht ferner mehr durchſichtig und wäßrig, wie anfänglich.

Nach Hale's Verſuchen läßt dieſes Fließwaſſer, welches aus den Wurzeln kömmt, viel Luft fahren. Dies iſt nicht zu bewundern, wenn man erwägt, daß dieſes Fließwaſſer mit fixer Luft überladen iſt, die immer bereit iſt, ſich mit dem Lichte zu verbinden. Ehe aber die Blätter hervorgekommen ſind, muß die Verbindung dieſer Luft mit dem Lichte ſehr gering ſeyn. Dieſe Luft dringt daher auch mit dem Fließwaſſer hervor, und zeigt ſich als Bläschen, ſobald das Waſſer, in dem ſie aufgelöſt iſt, verdunſten kann, als wie bei den Thränen des Weinſtocks; aber dieſer tiefſinnige Naturforſcher hat beobachtet, daß wenn man die Zweige Waſſer ziehen läßt, Luft heraustritt. Sollte wohl dieſe Luft vom Waſſer, welches den Zweig durchdringt, verdrängt werden? Sollte ſie wohl aus dem Zellgewebe kommen? Dies dürfte mir wahrſcheinlich vorkommen, weil nach Hale's Beobachtung, in den Stengeln, an deren Enden man ſaugt, damit die Luft aus den Bläschen heraustreten möge, das Waſſer hernach beſſer eindringt. Es trift alsdann keinen Widerſtand an, und alle Gefäße ſtehen offen, um es aufzunehmen. Unterdeſſen muß man geſtehen, daß er auch gefunden hat, daß geſchälte Stengel eben ſo viel Luft geben, als ungeſchälte: ich habe aber erwieſen, daß das Holz unterm Waſſer ſeine Luft gar nicht gab, woraus zu ſchlieſ-

ſen iſt, daß die Luft aus dieſen Stengeln noch die Vegetationsluft iſt.

6. Gedanken über die Erzeugung dieſes ſeifenartigen Stoffs und der dephlogiſtiſirten Luft, welche ſie ausſtößt, nebſt Betrachtungen über die Nahrungsſtoffe der Vegetabilien und über die Luft, welche ſie, wie man glaubt, enthalten.

Man kann nicht in Abrede ſeyn, daß ein zuſammengeſetzter Körper aus verſchiedenen Theilen gebildet ſeyn müſſe, die ſich zu ſolcher Bildung vereinigen. Sehe ich alſo, daß Pflanzen mir vitrioliſirten Weinſtein, Salpeter, das fiebervertreibende Salz des Sylvius, das ſchmelzbare Salz, den Salmiak geben; ſo kann ich nicht anders, als ich muß die Verbindung der Säuren und der Laugenſalze, — welche nebſt verſchiedenen Grundſtoffen die Beſtandtheile von jenen ſeyn müſſen, — und welche doch ſelbſt vorher in die Pflanzen gekommen ſeyn müſſen, anerkennen.

Unter den Körpern, die ihnen dieſe Beſtandtheile zutheilen können, finde ich nur die Erde, an die ſie geheftet ſind, die Luft, welche ſie berührt, und das Licht, welches ſie färbt.

Die Erde theilt ihnen durch die Wurzeln einige feſte Grundtheile und eine große Menge mit fixer Luft geſchwängertes Waſſer mit. Die Luft tränkt ſie mit einer, bald mehr, bald weniger, mit fixer Luft geſättigten Feuchtigkeit; auch lehrt uns die Erfahrung, daß Pflanzen, die mit ihren Wurzeln zu tief in die Erde gepflanzt worden, eingehen, und ohne Zweifel darum, weil ſie die fixe Luft, welche in dem Waſſer aufgelöſt iſt, das die Ober-

Oberfläche des Erdreichs befeuchtet und faſt im erſten Augenblicke verdunſtet, nicht ſo leicht einſaugen können. Das Licht durchdringt ſie von allen Seiten mit ſeinen phlogiſtiſirenden Körperchen. Das Gemiſch aller ſeiner Beſtandtheile, das in den Gefäßen der Pflanze ausgearbeitet, in ihren verſchiedenen Filtris vervollkommnet, und durch eine jählinge Wärme belebt worden, gibt die verſchiedenen Säfte her, welche zur Bildung und Erhaltung des Pflanzenkörpers beitragen müſſen.

Es ſcheint, der gummichte und ſchleimichte Körper ſei der Natur erſtes Produkt in der Pflanze. Wir haben geſehen, daß die erſten Blätter ſich leichter im Waſſer auflöſen, als die andern; aber das Licht vervollkommnet dieſen gummicht-harzigen Körper bald und verwandelt ihn in einen harzigen, der endlich in einigen vollkommenen Blättern jene ätheriſchen Oele, und jenen herrſchenden Geiſt, — welche davon gehen und faſt gar keine fixe Luft enthalten, — liefert.

Zu zweifeln iſt nicht, daß die Elemente dieſes harzigen Körpers ſich in den Grundtheilen, die, wie bekannt, das Weſen des Vegetabils mit ausmachen, befinden, als das Waſſer, das ſie geben, die Säure, die man daraus erhält, die fixe Luft, welche ſie, zufolge der ſchönen Verſuche des Hrn. Abts Fontana, in großer Menge enthalten, das Brennbare, das ſie zu Wiederherſtellung der Metalle liefern u. ſ. w.

Ob wir nun gleich in den Pflanzen die Elemente finden, welche ihr Weſen ausmachen müſſen; ſo iſt uns doch die Art ihrer Verbindung unbekannt, und bei deren Unterſuchung wollen wir uns gegenwärtig verweilen. Man könnte auch hier träumen, aber es iſt nicht vergönnt, Träume zu erzählen, die blos durch die Bewegung eines, vielleicht ausſchweifenden, Gehirns erzeugt worden.

Es gibt keine luftartige Ausflüſſe, die nicht eine Zuſammenſetzung oder eine Zerſetzung vorausſetzen, wobei das Brennbare ſeine Rolle ſpielt, auch gibt es unter dieſen Ausflüſſen nicht einen, der nicht durch die Menge des in ihm vorhandenen Brennbaren, oder durch den Grad der Verbindung zwiſchen ihm und letzterm modificirt werde, daß man ſonach durch dieſes Mittel aus einer gegebenen Luftart, jede Luftgattung erzeugen kann. Dies ſind meine Grundſätze in Betreff der Luftarten, die ich vielleicht einmahl, ſo Gott will, weiter werde entwickeln können.

Doch kann ich mich nicht enthalten, hier zu bemerken, daß die Natur durch die Vegetation die meiſten der luftartigen Ausflüſſe liefert, die wir in unſern chemiſchen Werkſtätten entbinden. Dieſelbe Pflanze gibt gewöhnlich in ihren reifſten Früchten fixe Luft, in ihren geſunden Blättern reine, in den Ausflüſſen des Diptams (Fraxinelle) entzündbare, und in dem Dufte der Blumen phlogiſtiſirte Luft, und wenn man alle Pflanzen zu dieſem Zwecke ſtudirt haben wird; ſo zweifle ich nicht, daß man noch andre Verbindungen entdecken werde. Erſtaunen muß man nicht, daß die Pflanzen wenig entzündbare Luft geben; die fixe Luft, welche ſie enthalten, würde ihr ihre Entzündbarkeit rauben. Nur allein die Fäulung kann ſie entbinden, weil in dieſem Zuſtande die fixe Luft, welche die Pflanzen geben können, ſich zerſtreut hat. Im Feuer geben die Pflanzen Anfangs fixe Luft, wenn die Wärme, die ſie ausſtehen, nicht über 40 — 50° nach Reaumur geht, nachher aber geben ſie bisweilen ein wenig Salpeter- und immer entzündbare Luft.

Meine Verſuche zeigen deutlich, daß die fixe Luft von allen Seiten durch die Blätter in die Pflanze eindringt. Aus der Atmoſphäre empfangen ſie ſelbige durch die Wurzeln. Mit dem Waſſer ſteigt ſie aus der Erde empor, und die Erde erhält ſie durch die Gährung der

in der Erde vorhandenen Materien. Vermöge der chemiſchen Verwandſchaften, welche die fixe Luft hat, muß ſie ſich mit denen in den Pflanzen vorhandenen Laugenſalzen und Kalkerden, die den Grundſtoff davon ausmachen, verbinden. In letzterm Zuſtande iſt ſie im Waſſer unauflöslich. Kurz, ſie hat mit dem Waſſer Verwandſchaft, und dieſes wird mit ihr überladen, dieſe Verwandſchaft iſt aber von ſolcher Beſchaffenheit, daß dieſe Luftgattung ſich im Waſſer von ihrem Grundſtoffe trennt und darin dephlogiſtiſirt. Es iſt bekannt, daß jedes mit fixer Luft überladenes Waſſer endlich dephlogiſtiſirte Luft gibt, wenn die fixe Luft ſich einige Zeit darin verweilt, und nach ihrer Verbindung mit ihm, darin in Bewegung geſetzt worden iſt, wie z. B. in den Flüſſen. Daher geben auch die Waſſer weniger, — auch weit minder reine, — dephlogiſtiſirte Luft, weil die aus der Atmoſphäre ins Waſſer ſich niederſchlagende fixe Luft, durch die Wärme bald verdunſtet.

In der Pflanze wird dieſe Luftgattung durch eine Menge von Gefäßen hindurch bewegt, und iſt darin vielen Körpern ausgeſetzt, die einander ihre Grundbeſtandtheile ſtreitig machen. Auf ſolche Art reinigt ſich die fixe Luft in der Pflanze bald, indem ſie ſich vom Brennbaren und Allem, was zu ihrer Verderbnis abzielen kann, trennt; und da der modificirende Grundſtoff der fixen Luft nicht ſehr reichlich vorhanden iſt, ſo wird ſie bald wieder in ihren urſprünglichen Zuſtand zurückgebracht. Weil ſie aber in dieſem Zuſtande gar keine Verwandſchaft mit dem Waſſer hat; ſo iſt ſie auch bald gezwungen, die Pflanze zu verlaſſen, und da ſie um deſto eher und um deſto ſtärker gereinigt wird, je lebhafter die Pflanze iſt, und je mehr das Licht, durch Beförderung der Vegetation, dieſe Zerſetzung begünſtigt; ſo wird ſie auch um deſto geſchwinder und in deſto größerer Menge fortgejagt, wie ich auch bemerkt habe; ich mag mich aber hier nicht

mit Wiederhohlung deſſen aufhalten, was ich in meiner erſten Abhandlung geſagt habe.

Nur das iſt zu merken, daß durch die Erfahrung erwieſen iſt, daß die ſauren Luftarten weniger Verwandſchaft mit dem Brennbaren haben, als die Säuren ſelbſt. Hieraus läßt ſich leichter begreifen, warum die fixe Luft ſich von dem Brennbaren, das einen Beſtandtheil von ihm mit ausmacht, trennt, und warum die Elemente der Vegetabilien, die mit dem Brennbaren Verwandſchaft haben, das Brennbare aus der mit ihnen cirkulirenden fixen Luft leicht anziehen. Unterdeſſen muß man doch auch hinzuſetzen, daß die fixe Luft ſich in ſehr großer Menge mit dem entzündbaren Körper verbindet. Hr. Bergmann hat erwieſen, daß der Weingeiſt, desgleichen auch das Oliven- und Terpentinöl, das Doppelte ihres Inbegriffs (volumen) von fixer Luft verſchlucken; woraus die ſtarke Verbindung, die in dem Harztheile, welcher das Zellgewebe ausmacht, vorgehen muß, ganz begreiflich wird.

Sonach wird dieſe fixe Luft nicht nur zur Quelle der dephlogiſtiſirten Luft, welche die vegetirenden Gewächſe an der Sonne ausſtoßen; ſondern ſie verbindet ſich auch mit den Pflanzen, dringt durch alle ihre Löcherchen ſo in ſie ein, wie ſie die Blaſen durchdringt, verhindert ihre Fäulung, verbindet ſich mit den Oelen, die ohne ſie ranzig werden würden, und verwandelt die Gummi und Oele in Harz. Die dephlogiſtiſirte Luft, welche die gedachte fixe Luft gibt, erfriſcht unſre Lungen, indem ſie die Stelle der phlogiſtiſirten einnimmt, die ſie unter der Geſtalt der fixen Luft im Innern der Gewächſe niederſchlägt.

Dies löſt ein botaniſches Problem auf, das allerdings ſo beſchaffen war, daß es die Philoſophen in Verwunderung ſetzen mußte, die es ſich aufgegeben, und die mit ihren,

ihren, zur Auflöſung wohlausgeſonnenen, Bemühungen die Schwierigkeiten nur noch vermehrt haben. Van Helmont, Boyle und Du Hamel forſchten dem nach, was die Pflanzen durch ihre Wurzeln aus der Erde ziehen. Sie fanden, daß einige Unzen Erde zur Ausbildung und Erhaltung eines Baums, der 200 Pfund wog, hinreichend waren. Woher kommt alſo dieſe ſchwere Maſſe? Die Erde, in der ſie ſich gebildet hatte, in der ſie aufgewachſen war, hatte doch nur einige Unzen von ihrem Gewichte verloren. Sie war mit deſtillirtem Waſſer begoſſen worden, und hatte auch mit der äußern Luft keine Gemeinſchaft gehabt. Die Pflanze muß alſo dieſe feſten Nahrungsmittel, die in ihr Weſen übergegangen ſind, ſonſt woher empfangen haben. Doch was noch mehr iſt, man erzieht in bloßem Waſſer kleine Bäume, die darin ſehr groß wachſen, ob ſie gleich nur ſehr wenig Erde darin finden. Sollte wohl das bloße oder mit einem ſchwachen Bodenſatze, den es mit ſich führt, verbundene Waſſer vermögend ſeyn, dieſe Stengel, dieſe Zweige, dieſes Holz, das wir alle Jahre ſich entwickeln ſehen, zu bilden? Ich kann mirs nicht vorſtellen, und glaube nicht, daß es ſonſt jemand gibt, der ſichs vorſtellt oder der's glaubt.

Erwägt man aber, daß die Pflanzen in der Luft wachſen, daß die Blätter die Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre mit der fixen Luft, welche darin aufgelöſt iſt, einſaugen, und daß das Licht ſich in ihnen mit dieſer Feuchtigkeit und mit allen, im Zellgewebe der Blätter und der Rinde befindlichen, Grundtheilen verbindet: ſo wird man hier die Elemente der Pflanzen antreffen. Man weiß, daß die fixe Luft, mit den Dämpfen des flüchtigen Laugenſalzes verbunden, einen weißen Dampf erzeugt, der zu Kryſtallen anſchießt; man weiß, daß die nämliche fixe Luft ſich mit den Laugenſalzen neutraliſirt und mit ihnen Mittelſalze hervorbringt. Hier haben wir alſo die Luftgattung, welche

welche in gewiſſen Fällen feſte Körper bildet. Verbindet ſich alſo die im Waſſer der Atmoſphäre aufgelöſte Luft im Zellgewebe mit dem Lichte und allen andern Elementen der Pflanze, wird ferner das Brennbare dieſer fixen Luft in den Organen der Pflanze wirklich niedergeſchlagen, und bleibt dieſer Niederſchlag in ihr zurück, — wie man gewahr wird, weil dieſe fixe Luft als dephlogiſtiſirte aus den Pflanzen heraustritt —: ſo iſt offenbar, daß die in der Pflanze mit dem Lichte verbundene fixe Luft, darin eine Materie abſetzt, die nicht darin ſeyn würde, welches meine Verſuche über die Bleichſucht hinreichend beweiſen.

Hier folgen einige Analogien, welche dieſe Gedanken beſtätigen. 1) Die Natur des Safts, der durch die Wurzeln bis zur Spitze der Blätter ſteigt, iſt von dieſer Flüſſigkeit gänzlich verſchieden, wenn er im Zellgewebe der Blätter verarbeitet worden, und wenn er die im Waſſer der Atmoſphäre aufgelöſte fixe Luft und die Körperchen des Lichts angenommen hat. Statt einer wäßrigen, durchſichtigen, faſt ganz geſchmackloſen Feuchtigkeit erhält man ſehr ſeifenartige, ölichte ꝛc. Säfte. Man weiß aber, daß die fixe Luft die Oele verdickt und ihr Ranzigwerden verhindert, ferner, daß das Licht die Vegetabilien grün färbt, und endlich, daß die Säuren die Oele in Harz verwandeln.

2) Bäume, welche in reinem Waſſer vegetirt haben, geben bei chemiſcher Zerlegung dieſelben Reſultate, wie in der Erde gewachſene. Woher rührt alſo dieſe Aehnlichkeit der Produkte mit der ſcheinbaren Verſchiedenheit der nährenden Urſachen? Daher, weil die Materien, welche dieſe Pflanzen durch ihre Blätter aus der Atmoſphäre und dem Lichte eingeſogen haben, den beträchtlichſten Theil ihrer Nahrung ausmachen; woraus alſo offenbar folgt, daß weil ihre Nahrungsmittel die nämlichen waren, die Verbindung, in welche ſie kommen müſſen, ſich auch ähneln muß.

3) Bei

3) Bei den Pflanzen, welche in ihren Kräften ſo ſehr verſchieden ſind, rührt dieſe Verſchiedenheit nicht von dem Erdreiche her, das ſie nährt; weil diejenigen, welche im Waſſer wachſen können, darin alle ihre Verſchiedenheiten behalten, ob ſie gleich eine Nahrung genießen, die ihnen weit eigener iſt, als jene, welche die Erde ihnen würde darreichen können. Pflanzen, welche in der Erde wachſen, behalten alle ihre Eigenſchaften, ob ſie gleich Jahrhunderte lang, als wie z. B. die Eiche, immer auf derſelben Stelle vegetiren. Dem Anſcheine nach iſt es alſo nicht die Natur der Säfte, — welche die Pflanzen durch ihre Wurzeln einziehen, — die eine ſo große Verſchiedenheit in ihnen hervorbringt; ſondern vielmehr die Verbindung dieſer Säfte in den Blättern, mit der fixen Luft aus dem atmoſphäriſchen Waſſer und mit dem Waſſer. Zudem lehrt uns die Erfahrung, daß dieſe Verbindung verſchieden ſeyn muß; weil wir geſehen haben, daß alle Blätter der verſchiedenen Pflanzen nicht die nämliche Quantität Waſſer, noch mit der nämlichen Gewalt einſaugen, ferner, daß die Blätter der verſchiedenen Pflanzen, im Verhältniß ihrer Oberfläche, nicht die nämliche Menge Luft ausſtoßen, wenn ſie unterm Waſſer der Sonne ausgeſetzt ſind, und daß die Luft, welche ſie alsdann abſondern, nicht denſelben Grad von Reinigkeit hat. Hieraus läßt ſich ganz natürlich der Schluß folgern, daß entweder ihre Elemente ſich mit dem Lichte nicht in gleichem Maaße verbinden, oder daß die Verbindungsart nicht die nämliche iſt. So haben wir zum Beiſpiele geſehen, daß die Pflanzen mit dicken Blättern und die gewürzhaften weit mehr fixe Luft verbanden, als die andern, und eine reinere Luft abſonderten.

4) Dieſe Wahrheit ſcheint mir durch die Wirkung des Pfropfens mehrere Beſtätigung zu erhalten; denn ſowohl das Pfropfreis, als auch der auf dem Stamme ihm nahe ſtehende Schoß ziehen durch die Wurzeln die

nämliche

nämliche Nahrung ein, und doch wird das eine Mandeln und das andre Pfirſchen tragen: woher rührt alſo dieſer Unterſchied? Jch geſtehe, daß ich hier keinen andern Unterſchied der Veränderung, welche in den beiderſeitigen Blättern vorgeht, entdecken kann, als den zwiſchen dem aus den Wurzeln kommenden Safte und dem von den Blättern eingeſogenen, — mit fixer Luft überladenen, — Waſſer, dem Lichte ꝛc. Sonach wird es bei dem Reſultate immer auf die Blätter ankommen, und man wird das Produkt der Pflanzen verändern können, wenn man ihre Blätter verändert, weil die Wurzeln immer dieſelben Säfte aus der Erde ziehen, und nur allein die Blätter ihre Reſultate durch den Unterſchied, den ſie in ihrer Verbindung veranlaſſen, verändern können. Solchergeſtalt gibt das nämliche Fleiſch, von einem Adler, einer Katze, einer Schlupfwespe, oder einem Menſchen verzehrt, ſehr verſchiedene Produkte, und dies wegen der Verſchiedenheit der Magenſäfte und wegen des Unterſchiedes ihres Zuſammenhangs mit den nöthigen Organen, daraus den Nahrungsſaft zu bereiten.

5) Wie mirs ſcheint, läßt ſich nicht zweifeln, daß der Unterſchied im Einſaugen, theils des mit fixer Luft überladenen Waſſers, theils des Lichts in den jungen ſowohl, als alten Blättern, und in den unreifen ſowohl, als reifen Früchten, den Unterſchied in ihren Farben hervorbringe. Endlich ſcheint es auch, daß aus den nämlichen Urſachen die bleichſüchtigen Pflanzen von den andern ſowohl an Farbe, als Geſtalt ſo ſehr abweichen.

Es gibt alſo in den Pflanzen Organen, die in Entwickelung und Ernährung derſelben, ſtets wirkſam ſind. Eins dergleichen iſt das Zellgewebe allenthalben, wo es ſich findet. Es ſcheint auch nicht allein als abſonderndes, ſondern auch als ausführendes Organ zu wirken. Es läßt nicht nur viel Waſſer und wohlriechende Dünſte durchgehen, ſondern es iſt auch allein, was in den ve-

getiren-

getirenden Pflanzen von ſich ſelbſt dephlogiſtiſirte Luft gibt, wie ich im erſten Theile dieſes Werks erwieſen habe.

Hieraus lernt man, wie Pflanzen, die beinahe ohne Wurzeln leben, dergleichen einige Seegräſer (fuci), die Flechten (Lychenes), die Mooſe (Muſci) und viele von den Seepflanzen ſind, ſich ernähren; nemlich blos durch ihre Blätter, welche die ihnen nothwendigen Nahrungsmittel aus der Luft oder dem Waſſer einſaugen.

Vielleicht macht ſich dieſe dephlogiſtiſirte Luft in dem Augenblick loß, wenn der ſeifenartige Körper erzeugt, beſonders wenn er grün gefärbt wird. Vielleicht geht, — wie bei den Wiederherſtellungen der Metallkalke, — eine Entbindung von dephlogiſtiſirter Luft vor, weil der metalliſche Körper phlogiſtiſirt wird. Indem nun die fixe Luft ebenſo ihr Brennbares nebſt dem Lichte der Pflanze verſchafft; ſo muß auch eine Entbindung der in die Pflanze getretenen fixen Luft vorgehen, ohne das Brennbare, das die Pflanze färbt, und welches ſich mit ihr verbindet, um ihr Harz zu bilden. Wenigſtens iſt in meiner erſten Abhandlung erwieſen worden, daß die Luft aus dem harzigen Theile der Blätter heraustritt: ich füge hier noch hinzu, daß die Pflanze ihre Nahrung blos aus dem niederſteigenden Safte erhält, der immer mit der im atmoſphäriſchen Waſſer vorhandenen und von den Blättern eingeſogenen, fixen Luft geſättigt iſt.

Sehr ſonderbar und wichtig iſt die Beobachtung, die Hr. Landriani gemacht und in einem zu dieſem Zwecke abgefaßten Aufſatze mitgetheilt hat, daß nämlich alle Säuren ſich in die fixe Luftſäure verwandeln, und dies beweiſt er damit, weil, wenn er alle Säuren, jede für ſich, mit Weingeiſt verband, er viel fixe Luft erhielt; die Urſache hiervon hat er aber nicht entdeckt. Mir ſcheints unterdeſſen, daß ſie aus meinen Grundſätzen fließe.

Während des Verfahrens verbindet ſich die dephlogiſtiſirte Luft, die, nach Hrn. Lavoiſier's ſchönen Entdeckungen, die Säuren ausmacht, mit dem Brennbaren des Weingeiſts, und bringt, als ein nothwendiges Reſultat dieſer Verbindung, die fixe Luft hervor.

Die Säure des Zuckers, des Weinſteinrahms, der Ameiſen und des Eſſigs, wird durch die Wärme in fixe Luft verwandelt, welches von der Zerſetzung dieſer Säuren herrührt, die dabei ſogleich ihre dephlogiſtiſirte Luft entwickeln. Dieſe ſolchergeſtalt von der Säure geſchiedene Luftgattung verbindet ſich auf eine beſondere Art mit dem reichlich vorhandenen Brennbaren, — das unter ölichter Geſtalt einen Beſtandtheil dieſer Säuren ausmacht, — und erzeugt alsdann ein eigenes Gemiſch, das die fixe Luft oder dieſe neue Säure iſt, bei der die Quantitäten der Beſtandtheile und die Art ihrer Verbindung nicht weiter die nämlichen ſind. Die Vegetabilien geben ſogar nur dann reichlich fixe Luft, wenn der zuckerartige Theil in Menge vorhanden iſt. Dieſerwegen gähren auch die Früchte um deſto eher, je reifer ſie ſind, und ihre Grundbeſtandtheile nähern ſich einer neuen Verbindung, weil ſie ihrer Trennung näher ſind, und das Brennbare, — als ein Beſtandtheil der fixen Luft, — darin in größrer Menge vorhanden iſt.

Sonach iſt die fixe Luftſäure in der Natur ſehr gemein, weil ſie beſtändig die Wirkung der unaufhörlichen Entwickelung der reinen und der dephlogiſtiſirten Luft iſt. Bei ihrer Hervorbringung ſpielen die Vegetabilien und die Vegetation die größte Rolle, die Lebensbewegungen in den Thieren haben ebenfalls einen wichtigen Theil daran. Das Verfahren der Kunſt vermehrt dieſe Mittel, welches Hr. Lavoiſier, ſo wie ich, unwiderleglich dargethan hat. Die fixe Luft wird in keinem Fall anders erzeugt, als durch die Verbindung des Brennbaren aus den Metallen, den brennbaren Körpern und dem Aus-

athmen, ich ſetze noch hinzu, aus den faulenden Körpern mit dem zum Einathmen tauglichen Theile der atmoſphäriſchen Luft. Ließe ſich nach dem, was ich in meiner erſten Abhandlung geſagt, nicht vermuthen, daß dieſer zum Einathmen taugliche Theil unſrer Atmoſphäre großen Theils das Werk der Vegetation ſei, die vermittelſt der Pflanzen eine größere Menge reiner Luft liefert, als ſich mit dem Brennbaren der Atmoſphäre zu Erzeugung der fixen Luft verbindet?

Man kann hier eine abgekürzte Geſchichte der verſchiedenen Modifikationen finden, welche die fixe Luft der Atmoſphäre von der Vegetation erleidet. Sie durchdringt mit dem atmoſphäriſchen Waſſer, in dem ſie aufgelöſt iſt, die Blätter der Pflanzen; ſie wird durch das Licht zerſetzt; ihr phlogiſtiſirter Theil mit dem phlogiſtiſirten Theile des Lichts verbunden, ſetzt ſich in den Maſchen der Pflanze an, während daß die dephlogiſtiſirte Luft die Bläschen des Zellgewebes aufbläßt. Auf ſolche Weiſe wird die Pflanze genährt, die Luft gereinigt und der ſaure Theil dieſer Luft, — vielleicht ſogar die reine Luft, die ſich mit dem Brennbaren verbindet, — erzeugt die ſchleimig zuckerartige Materie, die nach Beſchaffenheit der Pflanze verſchieden iſt. Anfangs iſt ſie herbe, aber die Gährung und das überflüßige Brennbare, — welches die mit dem Lichte verbundene fixe Luft hergibt, — verſüßen ſie ſehr, und zwar theils im Stengel, theils in den Früchten. Alsdann befindet ſie ſich in dem Zuſtande, wo ſie durch die Salpeterſäure aus allen Theilen der Pflanze herausgezogen werden kann, und alles Saure, was ſie bei ſich führt, wird in die Seife, die ſich erzeugt, eingewickelt. Wirkt die Wärme auf dieſen Körper, ſo erfolgt eine Zerſetzung ſeiner Grundtheile, die reine Luft der Säure geht davon, verbindet ſich mit dem Brennbaren und erzeugt die fixe Luft, welche der Zucker bei einem gewiſſen Grade der Wärme ſo reichlich gibt. Der andre Theil dieſer

ſchleimig-zuckerartigen Materie, der mit dem erdigen Theile verbunden iſt, ſchlägt ſich als Weinſtein nieder; die anhaltende Wärme gibt Eſſig, der ſich ganz in fixe Luft auflöſen läßt.

Endlich will ich hier, als ein allgemeines und ſehr wichtiges Reſultat vieler Verſuche, die ich neuerlich unternommen, anführen, daß ich mit Hülfe aller der übrigen Säuren machen kann, daß die Pflanzen eine eben ſo große Menge dephlogiſtiſirte Luft ausſtoßen müſſen, als mittelſt der fixen Luft, wie ich im folgenden 4ten Theile bei Beſchreibung der merkwürdigen Verſuche, die ich dieſerwegen angeſtellt, erweiſen werde.

Sollte es nicht ganz wahrſcheinlich ſcheinen: daß 1) die in den Pflanzen enthaltene Luft das Produkt der Vegetation ſei, daß es darin ausgearbeitet werde, und daß ſie das Reſultat des Einfluſſes ſei, den die Organen der Pflanzen, auf die — im atmoſphäriſchen Waſſer aufgelöſte, von den Blättern verſchluckte und mit dem Lichte verbundene — fixe Luft beweiſen?

2) Sonach ſcheint mir auch wahrſcheinlich, daß alle durch die Vegetation in lebhaft wachſenden Pflanzen entbundene Luft, eine reine und beſſere ſei, als die atmoſphäriſche; dies iſt es wenigſtens, was den Zuſtand der Reinigkeit der Luft, welche die Sonne aus denen ihrer Wirkung unter Waſſer ausgeſetzten Blättern herauslockt, beweiſt.

3) Die Luft, welche ſich in allen grünen Theilen der Vegetabilien, in ihren Blumenblättern, im Holze und bei einigen im Körper, als wie in den Stengeln, den Zwiebeln befindet, iſt auch eine Luft, die zum wenigſten eben ſo gut, als die atmoſphäriſche iſt. Vielleicht hat dieſe — einmahl erzeugte — reine Luft, deren Nutzen in dieſen Behältniſſen unbekannt iſt, durch ihr Verweilen darin

an

an ihrer Reinigkeit Abgang gelitten, weil die beſtändige Wirkſamkeit einer ſchwachen Gährung einige phlogiſtiſirte Dämpfe entwickeln kann, welche ſie anſtecken.

4) Hieraus würde dann folgen, daß die durch die Weingährung entwickelte fixe Luft keine Entbindung der in den Gefäßen der Pflanze enthaltenen fixen Luft ſei, ſondern eine Luftgattung, die im Augenblick durch die Miſchung der reinen Luft mit dem Brennbaren, — welches von der Auflöſung der vegetabiliſchen Grundſtoffe alsdann ſich ſelbſt überlaſſen wird, — erzeugt wird. Nimmt nun die Auflöſung zu, ſo nimmt auch die fixe Luft an Menge zu; vielleicht wird aber alsdann dieſe fixe Luft auf eine andre Art erzeugt, und zwar durch Miſchung des Brennbaren mit der reinen Luft, die bei der Zerſtörung der Säure ſelbſt entbunden wird, und welche, — nach Hrn. Lavoiſier's ſchönen Verſuchen, — der vornehmſte von ihren Beſtandtheilen iſt.

5) Sollten nicht alle Pflanzenſäuren ſelbſt eine beſondre Verbindung dieſer reinen Luft mit dem Brennbaren ſeyn? Sollte nicht die in den Hölzern und Blumenblättern eingeſchloſſene Luft durch ihre Verbindung mit dem Brennbaren zu Beſtandtheilen der Säure werden, welche die Hölzer und Blumenblätter geben? Aber dürfte nicht dieſe Verbindung in den Pflanzenſäuren weniger innig ſeyn, als in den Mineralſäuren? Sollte nicht dieſem Umſtande der Unterſchied in der Stärke unter den einen und den andern zuzuſchreiben ſeyn? Wenigſtens iſt gewiß, daß die Pflanzenſäuren, — als die ſchwächern, — mehr in eine ölige oder phlogiſtiſirte Materie, die immer ſich zu entwickeln im Begriff ſteht, eingewickelt ſind, und daß man ihre Stärke erhöhet, wenn man dieſe ölige Materie vermindert. Kurz, ſollten ſich nicht alle Pflanzenſäuren auch wie dieſe fixe Luft, die ſich mit einer bald größern, bald kleinern Quantität von Brennbaren verbindet,

bindet, anſehen laſſen? Und ſollte die Säure der fixen Luft, — welche die ſchwächſte iſt, — nicht die am ſtärkſten phlogiſtiſirte ſeyn? Muthmaßungen kann man nicht genug vermehren, und, — wenn ſie nicht abgeſchmackt ſind, — bekannt machen; ſie können zum weitern Nachdenken Gelegenheit geben, und auf die Wahrheit führen, die man ſucht.

6) Eben ſo wird auch die entzündbare Luft, welche von der Fäulnis, wenn ſie zu Ende geht, hervorgebracht wird, erzeugt: denn da die entzündbare Luft nichts anders iſt, als dephlogiſtiſirte, welche auf eine gewiſſe Art mit einer größern Menge von Brennbarem verbunden iſt, als jene in der fixen Luft vorhandene beträgt; ſo folgt, daß wenn alle Theile der Pflanzen in ihrer größten Trennung ſind, alsdann die Säuren, — welche verſchwinden, — ihre dephlogiſtiſirte Luft fahren laſſen müſſen, die ſich hierauf ſogleich mit der großen Menge von Brennbaren, das ſich zu gleicher Zeit vom Pflanzenkörper trennt, verbindet.

Was aber die Wahrſcheinlichkeit dieſer Idee vergrößert, iſt die Bemerkung, die ich im vorhergehenden Abſchnitte machte, als ich die luftartigen Produkte, die man durch Zerlegung mittelſt des Feuers erhält, beſchrieb. Es ward gezeigt, 1) daß bei einer Wärme von 50° man nichts als fixe Luft erhalte, das heißt, ein Gemiſch der in der Pflanze vorhandenen reinen Luft mit dem Brennbaren, das ſie verläßt, 2) daß wenn die Wärme ſo zunimmt, daß ſie alles auflöſt, man eine entzündbare Luft bekomme, welche in einer Verbindung der reinen, von der zerſtörten Säure getrennten, Luft mit dem Brennbaren aus dem öligen oder harzigen Theile, das davon geht, beſteht.

8) Sollte ſich endlich hieraus nicht erklären laſſen, wie die Körper die ungeheure Menge Luft, die ſie, theils beim

beim Aufbrauſen, theils im Feuer, geben, enthalten können? Dies ſcheint mir ganz einfach. Dieſe Körper enthalten dieſe Luft, welche ſie geben, gar nicht, auch iſt ſie nicht als Luft ein Beſtandtheil von ihnen, ſondern als Säure. Dieſe Säure gibt bei ihrer Zerſetzung eine reine Luft, und dieſe verbindet ſich mit einer bald anſehnlichern, bald geringern Menge von Brennbaren, und bringt die fixe oder entzündbare Luft hervor. Dieſerwegen bleibt auch die fixe Luft beinahe immer dieſelbe, ſie mag das Produkt der Gährung, oder der Verbindung der Säure mit der Kreide ſeyn. Folglich iſt auch die entzündbare Luft, die man durchs Verbrennen aus den Pflanzen entwickelt, von jener, die ſich durch die Auflöſungen der Metalle verbindet, wenig verſchieden.

Da ſich unterdeſſen doch nicht wohl dürfte behaupten laſſen, daß die entzündbare Luft aus den Metallen eine, mittelſt der Vitriolſäure entbundene, Luft ſei: ſo muß man leichter zugeben, daß ſie beim Verbrennen durch die Zerſetzung der Pflanzenſäure und durch ihre Verbindung mit dem Brennbaren der Pflanzen hervorgebracht werde. Sonach werden alle, aus vieler Säure und vielem Brennbaren zuſammengeſetzte, Körper gewiß viel Luft geben, wenn ſie durchs Feuer und die Gährung aufgelöſt werden, auch wird man dieſelbe Erſcheinung wahrnehmen, wenn man Säuren mit phlogiſtiſirten Körpern verbindet. Und dann verſchwindet das unerklärbare Wunderbare dieſer unglaublichen Menge Luft, die in den Pflanzen, beſonders in den harten Hölzern, — ganz vorzüglich in dem Franzoſen- und Eichenholze, — oder in den Erbſen oder im Blaſenſteine, der im Menſchen gefunden wird, vorhanden iſt. Nun braucht man nicht mehr Ketten zu erdenken, um damit dieſe Luft in Gefängniſſen zu feſſeln, die nicht exiſtiren. Die Luft, welche dieſe Körper geben, iſt eine Luft, die wir hervorbringen, wenn wir die Körper

zerſtören, und ſo hat die Natur nicht nöthig, Wohnungen für eingebildete Weſen zu bauen.

Gibt man hierauf wohl Acht, ſo wird man gewahr werden, daß nie Luft erzeugt wird, wenn nicht die Körper, welche ſie geben, aufgelöſt werden, wenn nicht Brennbares verſchluckt oder entbunden wird. Die Grundtheile müſſen ſo weit von einander getrennt werden, daß ſie ihre gegenſeitigen Verwandſchaften verlieren, um neue Ganze zu bilden. Und eben das bemerkt man bei Entwickelung dieſer Luftgattungen aus den metalliſchen Auflöſungen. Hier ſieht man, wie ſich die fixe Luft entbindet, wenn man eine Säure auf kalkartige Körper ſchüttet, und wie alsdann, wenn Vegetabilien und Thiere in Fäulnis gehen. In allen dieſen Fällen verbindet ſich das Brennbare mit der reinen Luft, welche die Säure hergibt, die ſelbſt zerſetzt wird, weil ſie ſodann unter luftartiger Geſtalt zum Vorſchein kommt, und nach Maaßgabe der Menge des Brennbaren, das ſich mit ihr verbindet, und der Verbindungsart, zu fixer, entzündbarer, oder Salpeterluft wird. Mit der reinen Luft aus den Pflanzen iſt dies derſelbe Fall; ſie iſt einer von den Beſtandtheilen der fixen Luft, welche die Pflanzen durch die Blätter in der Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre eingeſogen haben, die vom Lichte zerſetzt und deren phlogiſtiſirter Theil im Blatte niedergeſchlagen worden. Wer wird aber wohl glauben, daß die Säure, welche man zu Entwickelung der fixen Luft aus der Kreide, oder der entzündbaren und der Salpeterluft aus den Metallen oder zuckerartigen Materien nimmt, einerlei Beſchaffenheit behält, vor dieſer Entbindung ſo gut, wie nach derſelben? Ich hoffe dieſe Unterſchiede handgreiflich und ſichtlich darthun und zeigen zu können, welches der Theil von der Säure ſei, der ſich mit dem Brennbaren des Metalls verbunden hat, und vielleicht werde ich dahin gelangen, daß ich das Geheimniß

der

der Aufloſungen, deren Grundlage in allen drei Naturreichen die nämliche bleibt, werde aufdecken können.

Allem dieſen ungeachtet, gebe ich meine Gedanken für weiter nichts, als Hypotheſe aus. Erlaubt man mir aber, ihre Wahrſcheinlichkeit ſtufenweiſe zu verſtärken; ſo muß ich ſagen, daß ich ſie für ausnehmend wahrſcheinlich halte, und daß ich ihre Wahrheit darzuthun hoffe, wenn ich von der Beſchaffenheit der Luftgattungen und den Produkten aus ihnen, handeln werde.

7. Iſt die dephlogiſtiſirte Luft, welche die Pflanzen abſondern, blos eine Wirkung der Reinigung der atmoſphäriſchen Luft, die in der Pflanze cirkulirt hat?

Die Vorſtellung mehrerer Naturforſcher, die da glauben, die Pflanzen ſaugen die atmoſphäriſche Luft ein, eignen ſich den in ihr vorhandenen phlogiſtiſirten Theil zu, und ſtoßen den dephlogiſtiſirten durch die Löcherchen ihrer Blätter aus, läßt ſich gar nicht als möglich denken. Daß es hierbei gleichgültig ſei, ob die Luft durch die Blätter oder durch die Wurzeln in die Pflanze komme, verſteht ſich ohnehin. Dieſer Meinung beizutreten, halten mich folgende Gründe ab.

1) Alle in meiner erſten Abhandlung beſchriebene Verſuche verſtatten mir nicht, ihr Glauben beizumeſſen, da ſie alle darauf hinauslaufen, daß ſie zeigen, daß die Blätter die fixe Luft nur allein, entweder aus dem Waſſer, in das man ſie legt, oder aus der Feuchtigkeit der Atmoſphäre, welche ſie einſaugen, in ſich ziehen.

2) Die gemeine Luft enthält nur ein Viertel von der Luft, welche der ähnelt, der wir den Namen **dephlogiſtiſirte Luft** beilegen, weil ſie in dieſem Verhältniſſe

durch

durch die phlogiſtiſirenden Prozeſſe vermindert wird: aber die der Sonne ausgeſetzten Blätter ſtoßen mehr dephlogiſtiſirte Luft aus, als jene Luft ihnen geben kann, angenommen, daß ſie ſo ins Blatt tritt, als wir ſie einathmen. Ueberdies haben wir erwieſen, daß die reine Luft aus denen, der Sonne unter Waſſer ausgeſetzten, Blättern ein Theil von der im Waſſer vorhandenen fixen Luft ſei, und daß ſie mit der Menge der in dieſem Waſſer aufgelöſten fixen Luft beſtändig in Verhältniß ſtehe.

3) Pflanzen, die in gemeiner Luft unter Glocken erzogen und darunter mit ihr eingeſperrt worden, vermindern dieſe Luft während des erſten Tages, — welches der Zeitraum iſt, da die Pflanzen darin lebhaft vegetiren, — nicht um eine Größe, die ſich, nur von weitem, mit jener Quantität Luft vergleichen ließe, welche dieſe Blätter, unter gemeinem Waſſer an der Sonne ſtehend, auszuſtoßen pflegen: wenn man ſogar von dieſer Verminderung der unter der Glocke eingeſperrten Luft die durch den Niederſchlag der fixen Luft bewirkte Verminderung abzieht; ſo wird alsdann die durch das Verſchlucken der Pflanze verminderte Menge, nicht der Hälfte der Menge von Luft gleich ſeyn, welche die Blätter der Pflanze blos durch's Ausdrücken würden ausſtoßen können. Hieraus ſcheint mir deutlich zu folgen, daß dieſe erhaltene Luft keine von der unter der Glocke vorhandenen und durch die Pflanze, als wie durch ein Sieb durchgegangenen, Luft ſei, ſondern eine in der Pflanze enthaltene Luftart und das Produkt der Zerſetzung der fixen Luft, welche ſelbſt ein von der atmoſphäriſchen ganz abweichendes Produkt iſt, das blos durch die Verbindung der reinen Luft aus den Pflanzen mit den phlogiſtiſirten Materien der Atmoſphäre entſtanden iſt.

4) Die Luft aus Pflanzen, die in phlogiſtiſirter Luft erzogen worden, iſt reiner, als die atmoſphäriſche, wenn

die Pflanze geſund iſt; aber dieſe Luft tritt unter keiner andern Geſtalt in die Pflanzen, als unter der Geſtalt fixer Luft, die in dem durch die Verdunſtung aufgeſtiegenen Waſſer aufgelöſt iſt. Folglich laſſen die Pflanzen die atmoſphäriſche nicht, gleich einem Siebe, durchgehen, um blos die phlogiſtiſirte aus ihr herauszuziehen, weil ſie in phlogiſtiſirter Luft ſehr gut vegetiren, und darin viel reine Luft ausſtoßen, die ſie doch gewiß darin nicht antreffen konnten. Da ſie überdies durch ihre Blätter keine andre Luft empfangen, als fixe; ſo iſt auch ferner klar, daß ſie die atmoſphäriſche Luft nicht durchlaſſen, weil dieſe fixe Luft ſich durch die Verarbeitung in reine verwandelt; woraus folgt, daß die Pflanzen keine Luft aus der Atmoſphäre einziehen, als nach einer beſondern Verbindung, — wodurch ſie in fixe Luft verwandelt wird, — und nach ihrer Auflöſung in dem in der Atmoſphäre vorhandenen Waſſer. Alſo iſt die Luft, welche die Pflanzen einſaugen, keinesweges Luft aus der Atmoſphäre, und die, welche ſie ausſtoßen, gleicht ihnen auch nicht beſſer. Und wenn die Pflanzen unter Geſchirren abſterben, darin die Luft mit Queckſilber geſperrt iſt; ſo rührt dies blos daher, weil gar Waſſer vorhanden iſt, das die Feuchtigkeit hergibt, die zu Auflöſung der fixen Luft, welche die Pflanze vermittelſt dieſes Vehikulums durchdringen muß, nothwendig iſt.

5) Pflanzen, die in entzündbarer Luft vegetiren, machen, daß ſie verpufft, und bringen ſie dahin, daß der elektriſche Funke ſie anzünden kann. Dies kann nur deswegen geſchehen, weil die Pflanzen ihr eine Quantität reine Luft darbieten, die zu Beförderung der Entzündung hinreichend iſt. Aber dieſe Blätter haben die entzündbare Luft nicht verarbeitet, weil ſie ihre Entzündbarkeit behält. Sie machen ſie blos fähig, ſich zu entzünden, und dies dadurch, daß ſie ihr reine Luft zuführen,

mit der ſie ſich vermiſcht. Und wenn es geſchieht, wie Hr. Prieſtley erfuhr, daß die entzündbare Luft etwas von ihrer Entzündbarkeit durch die Vegetation verliert, ſo gibt ſie immer eine phlogiſtiſirte Luft, die von der Pflanze nicht anders angenommen wird, als wenn ſie durch ihre Vermiſchung mit der reinen Luft, welche die Pflanze, — beſonders im Waſſer, — ausſtößt, in fixe verwandelt worden. Sie wird auch alsdann dephlogiſtiſirt heraustreten, und dies, weil die fixe Luft im Zellgewebe der Pflanze verarbeitet worden. Sonach läßt die Pflanze die atmoſphäriſche Luft nicht, wie ein Sieb, durch, ſondern ſie empfängt die gefällte fixe Luft, die aus dem Gemiſch der reinen Luft mit dem Brennbaren entſtanden iſt.

6) Die in den Luftgefäßen der Blumenblätter und des Holzes ſich aufhaltende Luft iſt eben ſo gut, als gemeine, aber das Licht vermag nicht, ſie herauszutreiben. Dies beweiſt, daß ſie nicht cirkulirt, wie die Luft aus den Blättern, und daß ſie nicht das beſtändige Produkt der unaufhörlichen Verbindung iſt, die damit vorgeht.

7) Endlich geben die Waſſerpflanzen und die Pflanzen, welche auf dem Boden der Sümpfe wachſen, wo ſie ohne den Einfluß der atmoſphäriſchen Luft leben, und blos fixe, oder vielleicht entzündbare, Luft einſaugen, dieſe Pflanzen, ſage ich, geben eine ſehr große Menge ganz dephlogiſtiſirte Luft. Dies könnte nicht ſeyn, wenn dieſe Pflanzen blos die in dieſen Luftarten enthaltene reine Luft einſaugten, und man kann nicht ſagen, daß die Pflanzen dieſe reine Luft einziehen, weil dieſe Waſſer blos mit fixer Luft überladen ſind. Hieraus folgt alſo, daß dieſe dephlogiſtiſirte Luft das Produkt der Verarbeitung ſei, die im Zellgewebe mit der fixen Luft, welche die Pflanzen mit dem Waſſer einſaugen, vorgeht.

Ich könnte dieſe Abhandlung und dieſes Werk mit nichts Beſſerm beſchließen, als mit Anführung der ſchönen Verſuche, die in einigen Sitzungen der chemiſchen Geſellſchaft zu Dijon angeſtellt, der Akademie mitgetheilt und in den Nouvelles de la Republique des Lettres, 1782 No. XVII. S. 130 bekannt gemacht worden. Dieſe Verſuche beſtätigen alle diejenigen, welche ich über dieſen Gegenſtand im 1ſten Bande meines Werks angeführt habe; ich wage es ſogar, zu ſagen, daß ſie ſie beweiſen, und würde gewiß damahls ihrer Erwähnung gethan haben, wenn ich ſie gekannt hätte: allein ſowohl der 1te als 2te Theil dieſes meines Werks waren ſchon gedruckt. Der Leſer wird auch nicht vergeſſen, was ich damahls geſagt, und es mit dem, was ich anführe, vergleichen.

Hr. de Morveau zeigte die gänzliche Verminderung der gemeinen Luft durch eine glühende Kohle, die er unter einem Gefäße, das umgeſtürzt auf einer mit Queckſilber angefüllten Schaale ſtand, verſchloß. Dieſe Beobachtung hatte ſchon der Abt Fontana gemacht. Ohne Zweifel ward die Kohle von der fixen Luft durchdrungen, welche durch die Verbindung des Brennbaren aus der Kohle mit der atmoſphäriſchen Luft, entſtanden iſt.

Bei dieſer Gelegenheit bemerkte dieſer philoſophiſche Scheidekünſtler, daß das Löſchen des Kalks an der freien Luft wirklich durch eine wahre Zerſetzung der Luft, die nur ſo lange fixe Luft gibt, als das Brennbare ſich mit ihr verbindet, geſchahe; und daß man aus eben den Gründen in gleichen Fällen die nämlichen Erſcheinungen wahrnehme, als wie bei Zerſetzung des Eiſenvitriols, der Verſüßung der Laugenſalze, und des Niederſchlags des Kalkwaſſers mittelſt der durch die Lungen gegangenen Luft.

Ich ſchließe alſo, wie ich im 23ſten Kapitel des 1ten Bandes ſchloß, daß ſo, wie das mit der Luft verbundene Brennbare die fixe Luft erzeugt, — wie aus meinen Verſuchen erhellet, — eben ſo die dephlogiſtiſirte Luft mit dem Brennbaren verbunden, auch die fixe Luft hervorbringt, wie auch meine Verſuche beſagen. Das nämliche Gemiſch, auf dieſelbe Art gemacht, muß die nämlichen Reſultate geben; folglich muß die reine Luft aus den Pflanzen, mit dem in der gemeinen Luft vorhandenen Brennbaren verbunden, die zur Vegetation unumgänglich erfoderliche fixe Luft hervorbringen.

Ende des dritten Theils.

Senebier, Jean, 1742-1809

Johann Senebier's, Dieners des göttl. Worts, Bibliothekars der Republik Genf und Mitgliedes der Soc. d. Wiss. zu Harlem, Physikalisch-chemische Abhandlungen über den Einfluß des Sonnenlichts auf alle drei Reiche der Natur und auf das Pflanzenreich insonderheit Aus dem Französischen
Bd.: 3.

Leipzig (1785)

Phys.sp. 613-3/4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134760-6
VD18 80378250